

Viljo Nieminen

LEANIN LIIKETOIMINNALLISET HYÖ- DYT TEOLLISUUSYRITYKSISSÄ

Kandidaatintyö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Tarkastaja: Nillo Adlin
Lokakuu 2020

TIIVISTELMÄ

Viljo Nieminen: Leanin liiketoiminnalliset hyödyt teollisuusyrityksissä
Kandidaatintyö, 38 sivua
Tampereen yliopisto
Teknisten tieteiden tutkinto-ohjelma, Konetekniikka
Lokakuu 2020

Globalisaatiosta ja kehittyvästä tuotanto- ja informaatioteknologiasta johtuva kilpailu markkinoilla kiristyy koko ajan. Tämä on ajanut monet yritykset etsimään uusia toimintamalleja, joilla liiketoimintaa voitaisiin kehittää parempaan suuntaan. Lean on saavuttanut ajan saatossa merkittävän aseman eri aloilla toiminnan kehittämisen mallina. Sen tyypillisiä piirteitä ovat esimerkiksi asiakkaan kokeman arvon huomioonottaminen, sekä pyrkimys toiminnan jatkuvaan parantamiseen, hukkan poistoon, laadun varmistukseen ja työtehtävien vakiinnuttamiseen. Tässä työssä selvitettiin leanin liiketoiminnallisia hyötyjä teollisuusyrityksille. Aluksi leania esiteltiin toimintamallina periaatteineen ja toimintatapoineen. Tämän jälkeen käytiin läpi liiketoiminnallisia hyötyjä taloudellisten etujen ja kustannusrakenteen, kilpailuaseman, laadun, toimitusten, ympäristön ja yrityksen henkilöstön näkökulmasta. Lopuksi tehtiin yhteenveto tutkitusta aiheesta.

Työssä havaittiin, että leanista on kehittynyt hyvin monipuolinen toimintamalli yrityksen liiketoiminnan kehittämiseen. Kaikilla tarkasteltavilla osa-alueilla löydettiin positiivisia tuloksia leanin käyttöönoton myötä. On kuitenkin yksilökohtaista, mitkä lean-menetelmät ja -työkalut tuovat hyötyä yritykselle. Tärkeää on kyetä sulauttamaan lean koko toimitusketjuun ja kaikkien työntekijöiden toteutettavaksi, jotta halutut tavoitteet voidaan saavuttaa. Puutteellisesta soveltamisesta tai vääränlaisten lean-työkalujen ja -menetelmien käytöstä saattaa aiheutua myös se, että havaittuja parannuksia ei nähdä, jolloin syntyy vääristynyt käsitys leanin toimivuudesta ja hyödyllisyydestä. Lisäksi monet lean-toiminnot vaikuttavat erityisesti yrityksen operatiivisiin toimintoihin, kuten tuotantoprosessien kehittymiseen, joilla on välillisiä vaikutuksia myös esimerkiksi taloudelliseen suorituskykyyn ja kustannusrakenteen kehitykseen.

Leanin on havaittu toimivan toimitusketjujen hallinnan ytimenä ja sen avulla toimitusketjuja on mahdollista kehittää suorituskykyisimmiksi. Se tarjoaa mahdollisuuden vastata yritysmaailmassa vallitseviin haasteisiin, kuten kilpailun kovenemiseen ja paineeseen toimia vastuullisemmin ympäristön näkökulmasta. Leanin avulla yritys voi luoda itselleen toimintakulttuurin, jolla sen on helpompaa ohjata toimintaa ympäristölle kestävämpään suuntaan. Esimerkiksi poistamalla hukkia arvovirrasta, voidaan säästyä ylimääräiseltä materiaalien kulutukselta. Myös asiakaskeskeisyys auttaa vastaamaan paremmin markkinoilta tulleisiin vaatimuksiin. Asiakaskeskeisyydestä on havaittu olevan kilpailuaseman kohentumisen lisäksi hyötyä laadun, sekä toimitusten parantamisessa.

Leanin ajatus henkilöstöstä yrityksen tärkeimpänä voimavarana saa puolestaan aikaan sen, että henkilöstö saa äänensä paremmin kuulumaan ja heillä on paremmat mahdollisuudet monipuolisempiin työtehtäviin, sekä itsensä kehittämiseen. Tämä tekee henkilöstöstä motivoituneempia työskentelemään yrityksen tavoitteiden eteen, jolloin myös yritys voi saada liiketoimintaansa hyötyä. Lisäksi uusien osaavien työntekijöiden rekrytointi voi helpottua, kun yrityksen tiedetään pitävän hyvää huolta henkilöstöstään.

Avainsanat: lean, lean-ajattelu, lean-tuotanto, teollisuusyritys, liiketoiminta, taloudelliset edut, kilpailu, laatu, toimitukset, ympäristö, henkilöstö, arvon tuotto

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
2 LEANIN TAUSTAA JA KESKEISET TAVOITTEET	3
2.1 Hukkien poisto	4
2.2 Jatkuva parantaminen	7
2.3 Laadunvarmistus	8
2.4 Työtehtävien vakiinnuttaminen	9
3 LEANIN KEHITTÄMISEN PERIAATTEET	11
3.1 Arvo	11
3.2 Arvoketju	11
3.3 Virtaus	12
3.4 Imuohjaus	13
3.5 Täydellisyys	14
4 LEANIN HYÖDYT LIIKETOIMINTAAN	15
4.1 Taloudelliset edut ja kustannusrakenteen kehitys	16
4.2 Kilpailuaseman parantuminen	19
4.3 Laadun kehittyminen	21
4.4 Toimitusten kehittyminen	23
4.5 Ympäristön huomioon ottaminen	25
4.6 Henkilöstön huomioon ottaminen	28
5 YHTEENVETO	31
6 LÄHTEET	35

LYHENTEET JA MERKINNÄT

JIT	Just-In-Time, leanin toinen pääperiaate
PDCA	Leanin työkalu, tulee sanoista plan, do, check ja act
TPS	Toyota Production System, Toyota Motor Corporationin kehittämä tuotantojärjestelmä
TQM	Total Quality Management, kokonaisvaltainen laatujohtaminen

1 JOHDANTO

Pitkällä aikavälillä yrityksen olemassaolon kannalta on välttämätöntä, että sen liiketoiminta on kannattavaa. Tämän takia on tärkeää, että yritys pystyy käyttämään resurssejaan järkevästi, pärjätäkseen jatkuvasti kiristyvässä kilpailukentässä ja samalla tuottaakseen kassavirtaa toiminnan ylläpitämiseen. Yhtenä ratkaisuna toiminnan kehittämiseen nähdään lean-ajattelu. Siinä jatkuva parantaminen erilaisia hukkia poistamalla on keskeisessä asemassa. Lisäksi tärkeässä osassa on asiakaskeskeisyys, jossa asiakkaan kokemaa arvoa pyritään maksimoimaan. Lean on paljon keskustelua herättänyt aihe yritysmaailmassa ja monet yritykset eri toimialoilta ovat vuosien saatossa soveltaneet tätä ajattelumallia omaan toimintaansa. Yksistään jo se, että lean-ajattelua on hyödynnetty lähes kaikilla toimialoilla, kertoo siitä, että kyseessä on hyvin sovellettava toimintamalli. Tämä myös tarkoittaa sitä, että jotkin lean-työkalut ja -menetelmät sopivat toiselle yritykselle paremmin, kuin toiselle, jolloin jokaisen yrityksen tulee löytää itselleen juuri sopivat työkalut ja menetelmät. Lisäksi vaikka leanin alkuperäiset perusperiaatteet toimivat edelleen toimintamallin kulmakivenä, on se kehittynyt vuosien saatossa vastaamaan nykyaikaisen organisaation tarpeita.

Kun yritykset ottavat käyttöön uusia toimintamalleja, yhtenä tärkeänä kysymyksenä on se, miten kyseinen toimintamalli edistää yrityksen liiketoimintaa kannattavampaan ja kilpailukykyisempään suuntaan. Tämän tutkimuksen tavoitteena on luoda selvitys leanin liiketoiminnallisista hyödyistä teollisuusyrityksille. Työssä vastataan kysymyksiin, millaisia hyötyjä leanista on teollisuusyrityksissä ja miksi tätä ajattelua kannattaisi hyödyntää. Hyötyjä tarkastellaan erityisesti liiketoiminnan näkökulmasta. Tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus, jossa tutustutaan teollisuudenalan kirjallisuuteen ja tieteellisiin artikkeleihin.

Aluksi työssä esitellään leania toimintamallina, jotta kyetään luomaan käsitys, mitä lean on. Luvussa 2 käsitellään lean-ajattelun ja -tuotannon taustaa ja siihen liittyviä keskeisiä toimintatapoja, sekä tekniikoita erityisesti teollisuusyritysten näkökulmasta. Näitä ovat hukkien poistaminen, jatkuva parantaminen, laadun varmistus, sekä työtehtävien vakiinnuttaminen. Kun ollaan saatu käsitys, mitä leanilla tarkoitetaan, käydään luvussa 3 läpi viisi James Womackin ja Daniel Jonesin muotoilemaa lean-periaatetta, joiden avulla yrityksen toimintaa pyritään kehittämään parempaan suuntaan. Nämä periaatteet ovat arvo, arvoketju, virtaus, imuohjaus ja täydellisyys. Neljännessä luvussa tarkastellaan,

millaisia vaikutuksia leanin käyttöönotosta voi teollisuusyrityksissä olla liiketoiminnan eri näkökulmasta katsottuna. Tarkasteltavia tekijöitä ovat taloudelliset tekijät, vaikutus kilpailuasetelmaan, laatuun, toimituksiin, sekä ympäristön ja työntekijöiden hyvinvointiin. Lopuksi viimeisessä luvussa tehdään yhteenveto tutkitusta aiheesta.

2 LEANIN TAUSTAA JA KESKEISET TAVOITTEET

Nykyisin teollisuusyrityksiltä vaaditaan yhä enemmän asiakaslähtöisyyttä kustomoituina tuotteina. Kun tuotannonsuunnittelu- ja valvontajärjestelmät ovat muuttuneet monimutkaisemmiksi, on massatuotanto entistä hankalampi toteuttaa. Tämä on ajanut monet yritykset pohtimaan uusia työkaluja ja menetelmiä pärjätäkseen muille alalla toimiville yrityksille kiristyneessä kilpailutilanteessa, jossa asiakas- ja kustannuskäytänteet ovat muuttuneet. Vastauksena tähän vallitsevaan tilanteeseen monet teollisuusyritykset ovat alkaneet hyödyntämään lean-tuotantoa toiminnassaan. (Bhamu & Singh Sangwan 2014)

Lean on lähtöisin vuonna 1937 Japanissa perustetun Toyota Motor Corporationin kehittämästä tuotantojärjestelmästä, jonka nimi oli Toyota Production System (TPS) (Bradley 2015, s. 3). Toyotalta lean levittäytyi laajalti autoteollisuudessa käytetyksi tuotantoperiaatteenksi, ja nykyisin sitä voidaan pitää hallitsevana tuotantoperiaatteena lähestulkoon jokaisella toimialalla (Kouri 2010, s. 6). Lean-konseptin popularisoinnissa James Womackin, Daniel Jonesin, sekä Daniel Roosin kirjoittamalla kirjalla ”The Machine That Changed the World” on ollut suuri vaikutus (Bhamu & Singh Sangwan 2014). Toyota on tunnettu esimerkki yrityksestä, joka on menestynyt leanin avulla. Se onnistui tekemään itsestään maailman suurimman ja menestyneimmän autovalmistajan ohi Fordin ja General Motorsin hyödyntämällä lean-tuotantoa. Leanissa tapa ajatella miten ihmiset työskentelevät yhdessä ja luovat arvoa, oli täysin erilainen kuin perinteisessä massatuotannossa, jota aikaisemmin oli hyödynnetty kaikilla teollisuuden aloilla ympäri maailmaa lähes 75 vuoden ajan. (Womack & Jones 1990, s. vii)

Yleisimmin leanista käytetään termejä lean-ajattelu, sekä -tuotanto. Lean-tuotanto termi on alun perin lähtöisin Massachusetts Institute of Technologyn tutkijoiden toteuttamasta hankkeesta. Hankkeen nimi oli International Motor Vehicle Programme ja siinä keskityttiin kaventamaan huomattavaa kuilua, joka oli länsimaisen ja japanilaisen autoteollisuuden välillä. (Bhamu & Singh Sangwan 2014) Lean-ajattelu terminä kuvaa enemmän mallin strategista tasoa, kun taas lean-tuotanto kuvaa operatiivista tasoa. Lean voidaankin nähdä kahdella eri tasolla, strategisella ja operatiivisella. Asiakaslähtöinen strateginen ajattelu pätee kaikilla osa-alueilla, kun taas leanin operatiivisella puolella käytettävät työkalut toimivat rajoitetummin. Tämä saattaa aiheuttaa sekaannusta siihen, mihin lean soveltuu käytettäväksi. Konseptina lean on kehittynyt ajan saatossa tuotannossa käytettävästä työkalupaketista asiakaslähtöisen strategian kautta strategiseksi arvoesitykseksi.

Lopullisena tavoitteena leanilla on saavuttaa yrityksen toimintaverkoston ympärille lisäarvoa tuottava järjestelmä, joka pystyy tarjoamaan loppuasiakkaille yksilöityjä arvoehtouksia. Lean on yksi merkittävimmistä paradigmoista teollisuudessa. Autoteollisuudesta lean-konseptissa on tapahtunut merkittävä laajentuminen muillekin toimialoille ja kattamaan muitakin osa-alueita kuin tuotannon. Alkuperäiset Womacin ja Jonesin periaatteet ovat kuitenkin säilyneet leanin peruseriaatteina kehityksestä huolimatta. (Hines et al. 2004)

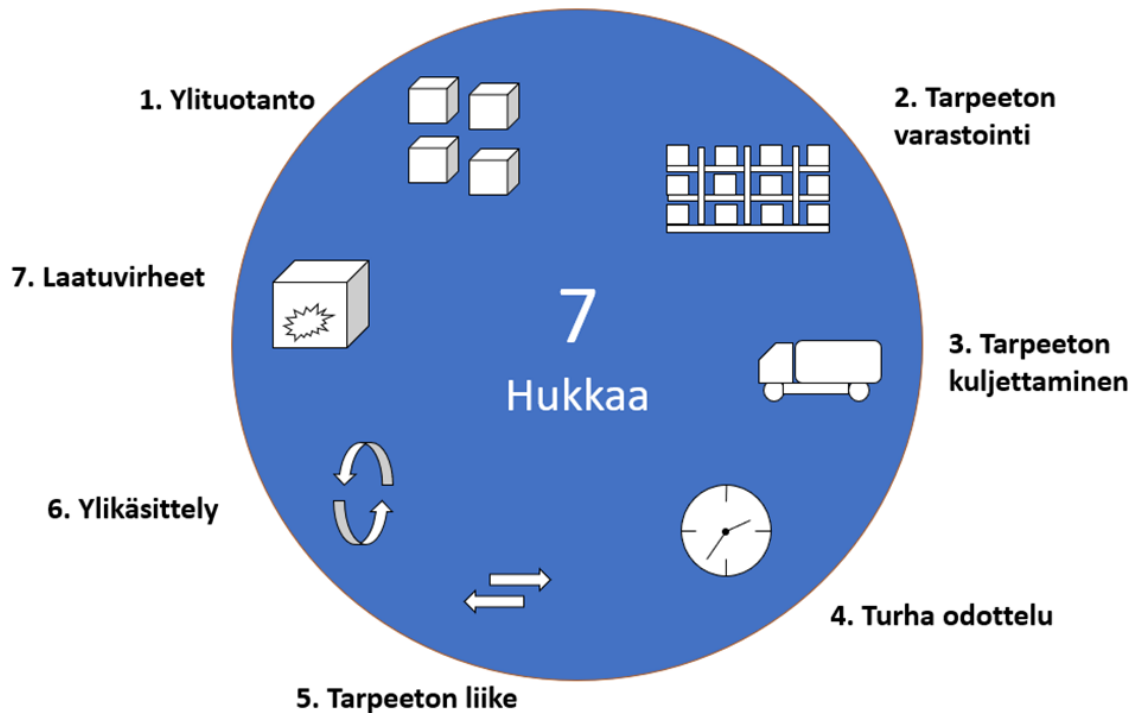
Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa oli niukasti tarjolla resursseja, mikä ajoi Toyotaa kehittämään täysin uutta tapaa ajatella tehokkuutta. Toyotalla alettiin keskittymään siihen, että tehdään oikeita asioita ja siihen, että tehdään asiat oikein. Tämän pohjalta peruspilareiksi lean-filosofiassa muodostuivat just-in-time (JIT) ja jidoka. (Modig et al. 2013, s. 70–72) JIT:in ideana on, että pyritään saavuttamaan lyhyet ja ennustettavat läpimenoajat luomalla tehokkaita virtauksia. Tehokkaassa virtauksessa tuotetaan oikea määrä, oikeaan aikaan ja oikeanlaista laatua käyttäen resursseja mahdollisimman tehokkaasti. (Petersson et al. 2018, s. 61, 133) Ajatuksena on, että tuotteita valmistetaan asiakaslähtöisesti (Modig et al. 2013, s. 70–72). Jidokan ajatuksena on puolestaan pyrkiä saavuttamaan korkea ja tasainen laatu ilman, että tarvitsee tehdä ylimää räisiä tarkastuksia tuotteisiin. Ylimääräiset tarkastukset on mahdollista jättää tekemättä, kun asiat tehdään alusta asti oikein ja kaikki organisaation jäsenet ymmärtävät sekä noudattavat annettuja ohjeistuksia. (Petersson et al. 2018, s. 60–61, 133)

Leanille on tyypillistä tietyt toimintatavat ja tekniikat, jotka ovat keskeisiä sen hyödyntämisessä ja auttavat yritystä tavoitteiden saavuttamisessa. Näitä ovat hukkien poisto, jatkuva parantaminen, laadun varmistus sekä työtehtävien vakiinnuttaminen (Kouri 2010). Luvun alaluvuissa käydään vielä tarkemmin läpi näiden toimintatapojen ja tekniikoiden käyttöä sekä niiden hyödyllisyyttä yrityksille.

2.1 Hukkien poisto

Leanissa tuottavuuden parantamisen perusta on hukkien poistaminen. Hukaksi määritellään kaikki sellainen työ, joka ei lisää arvoa sekä on turhaa. (Kouri 2010, s. 10) Se nähdään tuotannon virtausta hidastavana tekijänä. Hukan poistamisessa tavoitteena on, että tuotteen valmistuskaari raaka-aineen hankinnasta maksun saamiseen valmiista tuotteesta tapahtuisi mahdollisimman nopeasti. (Modig et al. 2013, s. 74–75) Tuomisen (2010b, s. 86) mukaan monissa prosesseissa on 90 % hukkaa ja vain 10 % työtä, joka tuottaa lisäarvoa. Lean-ajattelun mukaan erilaisia hukkia voidaan löytää seitsemän kap-

paletta. Tällaisia mahdollisia hukkia ovat ylituotanto, turha odottelu, tarpeeton kuljettaminen, laatuvirheet, tarpeeton varastointi, ylikäsittely ja tarpeeton liike työskentelyssä (Kouri 2010, s. 10). Lean-ajattelun mukaiset hukat on vielä havainnollistettu kuvassa 1.



Kuva 1. Leanin seitsemän hukkaa mukaillen Peterssonin et al. (2018, s.31) esitystä.

Ylituotannolla tarkoitetaan sitä, että valmistetaan enemmän kuin olisi tarvetta. Jos tuotetta valmistetaan enemmän kuin on tarve tai liian varhaisessa vaiheessa, johtaa se yleensä myös käsittelyn ja kuljettamisen lisääntymiseen sekä tarpeettoman suuriin varastoihin. Ylituotanto tapahtuu jo usein ennen kuin seuraavassa vaiheessa tapahtuva laaduntarkistus ehdittää tekemään. Tämän vuoksi ylituotanto lisää myös riskiä, että laadussa tapahtuneiden virheiden havaitseminen lykkääntyy. Monet yritykset ajattelevat, että pieni ylituotanto on positiivinen asia ja luo turvallisuuden tunnetta. Ylituotanto kuitenkin lisää stressiä monilla prosessin seuraavassa vaiheessa olevilla työntekijöillä, kun he kokevat, että työmäärä vain kasvaa koko ajan. (Petersson et al. 2018, s. 36). Burtonin ja Boederin (2003, s. 76) mukaan parannuskeinoja ylituotannosta eroon pääsemiseen ovat esimerkiksi eräkokojen pienentäminen, asennusaikojen lyhentäminen ja prosessien yksinkertaistaminen.

Turha odottelu on aikaa, jota ei ole hyödynnetty työntekoon, koska jokin työn tekemiseen vaadittava tekijä on puuttunut (Petersson et al. 2018, s. 31). Tällaista odottelua voi ai-

heuttaa esimerkiksi laitteissa esiintyvät häiriöt tai materiaalien puuttumisesta johtuvat viivästyksset (Kouri 2010, s. 10). Ratkaisuja odottelun vähentämiseen ovat Burtonin ja Boederin (2003, s. 76) mukaan muun muassa työkuormien tasoittaminen ja töiden yhteensovittaminen.

Myöskään tarpeeton kuljettaminen ei tuota lisää asiakasarvoa. Asiakas on usein halukas maksamaan ainoastaan lopullisen tuotteen toimituksesta. Jos kuljettamista tarvitaan tuotannon aikana, on todennäköisesti kyse siitä, että toiminnon järjestelyssä on jotakin vialla. Monet yritykset pohtivat parempia ja helpompia keinoja toteuttaa tuotannon eri vaiheiden välillä tapahtuvaa tuotteiden ja materiaalien kuljettamista. Tärkeämpää olisi kuitenkin kyetä luomaan ratkaisuja, joilla kuljetuksista päästäisiin kokonaan eroon, sillä ainoastaan tällä tavoin voidaan poistaa syntyvää hukkaa. (Petersson et al. 2018, s. 32) Burtonin ja Boederin (2003, s. 76) mukaan kuljettamista voitaisiin vähentää luomalla työsoluja, joissa kaikki tarvittava on lähellä. Lisäksi heidän mukaansa toimittajien määrää tulisi vähentää ja käyttää sellaisia toimittajia, jotka sijaitsevat lähellä.

Laatuvirheet aiheuttavat materiaalin ja kapasiteetin hukkaamista. Lisäksi ne aiheuttavat asiakastytymättömyyden kasvua. (Kouri 2010, s. 10) Virheellisten tuotteiden korjauksesta koituu yritykselle lisätoita, mitä voidaan pitää resurssien hukkaamisena. Teollisuusyrityksissä tällaisia syntyviä resurssihukkaa ovat muun muassa kulujen sekä tuotteiden läpimenoaikojen kasvaminen. Huonoimmassa tapauksessa tuote voi olla jopa käytökelvoton. (Petersson et al. 2018, s. 35) Laatuvirheistä on mahdollista päästä eroon esimerkiksi laatustandardeilla sekä standardisoimalla työtehtävät ja dokumentointi (Burton & Boeder 2003, s. 77).

Kun tuotteet tai materiaalit odottavat erilaisia jatkotoimenpiteitä, syntyy tarpeettomia varastoja. Sellaista odottelua saattaa esiintyä niin valmistuotevarastoissa, yrityksen materiaali- ja komponenttivarastoissa, kuin keskeneräisten tuotteiden varastoissa. Suurille varastoille löytyy useita perusteluita. Tuotannon prosessien vaiheet voivat jossain tapauksissa poiketa aikataulullisesti sovitusta, jolloin varastoille tulee kysyntää. Lisäksi yrityksen osto-osaston saamat hyvät tarjoukset voivat johtaa siihen, että hankitaan suuria eriä kerrallaan, jolloin muodostuu tarpeettoman suuria varastoja. Varastointikustannukset voivat lopulta nousta huomattavasti suuremmiksi kuin ostoissa saadut säästöt. Tarpeettomat varastot aiheuttavat lisäksi kasvua läpimenoaikoihin, jonka seurauksena asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin reagointi heikkenee. (Petersson et al. 2018, s. 33) Keinoja tarpeettomista varastoista eroon pääsyyn on esimerkiksi kapasiteetin lisääminen suurten määrien käsittelyyn, eräkokojen pienentäminen, sekä eri työvaiheiden yhteensovittaminen, jolloin virtaus sujuu paremmin (Burton & Boeder 2003 s. 77).

Ylikäsittelyllä tarkoitetaan kaikkea sellaista toimintaa, josta asiakas ei ole valmis maksamaan. Tämä voi esiintyä esimerkiksi liian korkeana laatuna tai sillä, että työvaiheita on liikaa. Syynä ylikäsittelyyn pidetään epäluotettavia prosesseja, jotka yrityksen tulisi kyetä tunnistamaan. (Petersson et al. 2018, s. 33) Ylikäsittelyä voidaan vähentää uudelleen suunnittelemalla tuote tai prosessi, jolloin siitä saadaan yksinkertaisempi ja tehtäviä tai komponentteja voidaan vähentää. Lisäksi standardisoimalla työtehtävät ylikäsittelystä voidaan päästä eroon. (Burton & Boeder 2003, s. 76).

Hukaksi voidaan määritellä myös tarpeettomat liikkeet, joista ei koidu lisäarvoa. Tarpeettonta liikettä voivat aiheuttaa muun muassa liikkumiset eri osastojen välillä, sekä materiaalien ja komponenttien hakemiset pitkien matkojen päästä. Huonoimmassa tapauksessa turhat liikkeet vaikuttavat negatiivisesti työntekijöiden työhyvinvointiin, jos esimerkiksi kurottelun takia ergonomia kärsii. Varsinkin istumatyötä tekeville ongelmaksi voi muodostua sekin, että työpäivän aikana ei pääse liikkumaan tarpeeksi. Tämän tyyppiset ongelmat tulisi kuitenkin ratkaista siten, että työntekijä voisi liikkua taukojen aikana, eikä niin että työtehtäviin lisättäisiin liikkumista. (Petersson et al. 2018, s. 33) Tarpeettomista liikkeistä voidaan päästä eroon esimerkiksi yhdistelemällä eri toimintoja, järjestelemällä layouteja, sekä luomalla läpinäkyvä järjestelmä (Burton & Boeder 2003, s. 77).

2.2 Jatkuva parantaminen

Tärkeä osa lean-ajattelua on jatkuva parantaminen, josta käytetään termiä kaizen (Dimitrescu et al. 2018, s. 61). Termi kaizen tulee japanin kielestä ja se tarkoittaa jatkuvaa parantamista (Wang 2010, s.7). Siinä pyritään löytämään systemaattisesti ongelmia ja etsimään niihin ratkaisuja. Sen pääsääntöjä ovat muutoksen tekeminen, sekä saatujen tulosten seuraaminen ja reagointi niihin. Kaizenin mukaan mikään prosessi ei ole koskaan täydellinen, vaan aina on parannusmahdollisuuksia. Parannukset toteutetaan vähitellen kokeilujen avulla, jolloin saadut tulokset näyttäytyvät suhteellisen pitkän ajan kuluessa. Näin kustannuksia, sekä riskejä saadaan minimoitua ja mikäli muutokset osoittautuvat epäonnistuneiksi, on vielä mahdollisuus palata takaisin vanhaan malliin ilman suuria lisäkustannuksia. (Dimitrescu et al. 2018, s. 61)

Jatkuvassa parantamisessa jokaisen yrityksen työntekijän tulisi olla mukana parannusprosessissa. Tämä tapahtuu pohtimalla esimerkiksi, miten työtehtävän voisi tehdä helpommin ja nopeammin tai mikä mahdollisesti hankaloittaa työtehtävän suorittamista. (Kouri 2010, s. 14) Prosessin tuottama arvo tulee arvioida asiakkaan näkökulmasta, jotta asiakkaan odotukset voidaan toteuttaa. Jatkuvassa parantamisessa ongelmat nähdään tilaisuutena kehittää yrityksen eri osa-alueita, kuten arvoketjujen nopeutta, laatua ja kustannusrakennetta. Lisäksi parantamisessa tulee huomioida sekä taloudelliset, että ei-

taloudelliset saavutukset, sillä myös ei-taloudellisista saavutuksista muodostuu ajan myötä välillisesti taloudellisia. (Tuominen 2010, s. 89) Esimerkiksi kun prosesseja onnistutaan kehittämään läpimenoajoiltaan lyhyemmiksi, on mahdollista kasvattaa tuotantomääriä, joka johtaa kassavirran todennäköiseen kasvuun. Kun prosesseja onnistutaan kehittämään toimivimmiksi, sekä korkealaatuisimmiksi, kehittyy koko yrityksen toiminta ja kannattavuus parempaan suuntaan.

Jatkuvan parantamisen avuksi on kehitelty neljästä vaiheesta koostuva PDCA-sykli, jonka avulla teollisuusyritykset kykenevät helpommin havaitsemaan parannusmahdollisuuksia, sekä kehittämään ja toteuttamaan niitä valmistusprosesseissaan. Alun perin PDCA-sykli on peräisin amerikkalaiselta Walter A. Shewhartilta, mutta William Edward Deming kehitti tätä mallia edelleen ja teki siitä maailmanlaajuisesti tunnetun. Nimi PDCA-sykli tulee sanoista Plan, Do, Check ja Act. Plan tarkoittaa, että suunnitellaan erilaisia ratkaisuja, joiden tavoitteena on saavuttaa parempia työskentelymenetelmiä. Tähän vaiheeseen kuuluu myös tarkasteltavan menetelmän nykytilan ja siihen mahdollisesti liittyvien ongelmien syiden määrittely. Do-vaiheessa suunnitellut uudistukset toimeenpannaan käytäntöön ja samalla tehdään dokumentointi. Check-vaiheessa arvioidaan edellisessä vaiheessa tapahtuneiden uudistuksen hyvät ja huonot puolet, sekä tehdään arvioiden pohjalta parannuksia. Act-vaiheessa toteutetaan nämä parannukset ja standardisoidaan ne, jotta niistä saadaan pysyvä. Tämän jälkeen lähdetään toistamaan syklin vaiheita, sillä kehitysprosessin tulisi olla jatkuvaa. On havaittu, että PDCA-syklin erilaiset sovellutukset ovat tuottaneet positiivisia tuloksia, kuten kustannusten ja virheiden vähenemistä, sekä prosessien ja tuotteiden laadun paranemista. (Kouri 2010, s. 15; Realvázquez-Vargas et al. 2018, s. 4, 14) Prosessin läpikäynti leanin avulla yhden kerran ei paljasta vielä kaikkia mahdollisia parannuksia, vaan prosessia voi analysoida leania hyödyntäen monta kertaa peräkkäin. Aluksi prosessista pitää karsia pois suurimmat tehotomuudet, jotta myöhemmin pienemmät tehotomuudet voidaan tunnistaa ja karsia pois. Lisäksi vaikka ensimmäisellä kerralla läpimenoaikaa onnistuttaisiin lyhentämään 70–90 prosenttia, on toisella ja kolmannella kerralla mahdollista saada aikaan vielä samansuuruisia parannuksia. (Bradley 2015, s. 27)

2.3 Laadunvarmistus

Laadun varmistus on keskeinen osa lean-ajattelua. Tuotantoprosesseissa syntyy aina väistämättä myös viallisia tuotteita, joita laadunvalvontajärjestelmillä pyritään minimoimaan. Tarkastusten tavoitteena on löytää tuotteissa esiintyvät virheet ja tehdä korjaavat toimenpiteet, ennen kuin asiakas huomaa ne. On havaittu, että suuria eriä valmistetta-

essa kaikkien tuotteiden tarkastaminen ei ole paras vaihtoehto, sillä se vaatii paljon aikaa, eikä ole täysin luotettava. Leanin ratkaisu laadunvarmistukseen on poka-yoke, jossa jo virheiden syntyminen pyritään välttämään. Termi poka-yoke tulee japanin kielestä ja tarkoittaa huomaamattomien virheiden osoittamista. Jotta ratkaisua voidaan kutsua poka-yokeksi, sen tulee olla nerokas, yksinkertainen ja edullinen toteuttaa. (Santos et al. 2006, s. 74–77) Esimerkiksi tuotannossa virheitä voidaan estää teknisesti siten, että osia ei ole mahdollista asentaa kuin yhdellä tavalla ja kiristetty osa merkitään maalamalla se, jolloin nähdään suoraan, mitkä osat ovat vielä kiristämättä (Kouri 2010, s. 25).

Keskeistä on, että koko yrityksen henkilökunta vastaa laadunvarmistuksesta. Ylimääräiseltä työltä vältytään, kun havaituista virheistä ja poikkeamista ilmoitetaan välittömästi ja huolehditaan, että niitä ei pääse syntymään enempää. Jatkuvilla virheiden ja niiden aiheuttajien poistamisella on mahdollisuus kyetä parantamaan tuotannon laatua ajan mittaan. Työntekijöiden suorittaman laatutarkkailun lisäksi toinen keino laadun parantamiseen on automaattisten virheentunnistusmenetelmien hyödyntäminen. Nykyisin monista tuotantolaitoksissa käytettävistä koneista on mahdollisuus saada selville erilaisia vika-analyysejä ja mittausdataa, joista voi olla suuri hyöty yritykselle. Lisäksi on mahdollista hankkia erillisiä testilaitteita, joilla tuotteiden laatua voidaan selvittää. (Kouri 2010, s. 24–25)

2.4 Työtehtävien vakiinnuttaminen

Kun uusia menetelmiä tai työtapoja on kehitelty, vakiinnutetaan ne yrityksen toimintaan mahdollisimman nopeasti. Kaikkien työntekijöiden pitää toimia uusien menetelmien mukaisesti, jotta kyetään määrittämään, minkälaisia vaikutuksia uudistuksella on. (Kouri 2010, s. 16) Vakiinnuttaminen voidaan toteuttaa käyttämällä standardeja. Standardisoinnissa tarjolla olevista metodeista valitaan paras, jonka jälkeen se otetaan käyttöön. Standardisointi on välttämätöntä tulevan kehityksen varmistamiseksi. Sitä pidetään myös yrityksen avaimena menestykseen. Vaikka standardoitu tehtävä ajatellaan parhaaksi tavaksi tehdä asia kyseisellä hetkellä, tulee sitä kuitenkin kyetä kehittämään tulevaisuudessa. Jos standardisointia ajattelee rajoittavana tekijänä, pysähtyy kehitys yleensä siihen. (Santos et al. 2006, s. 2) JIT-järjestelmän kehittäneen Taiichi Ohnon mukaan ilman standardointia ei voi tapahtua jatkuvaa parannusta. Tämän vuoksi työnjohdon tulee standardoita työ- ja hallintaprosessi ennen kuin voidaan saada aikaan parannuksia prosesseissa. (Womack & Jones 1990, s. 290)

Standardien avulla työntekijät saadaan paremmin osallistumaan mukaan kehittämiseen ja uusiin innovaatioihin. Toimintastandardeilla kuvataan prosesseja ja menetelmiä, sekä

esimerkiksi tavoiteltavia tuotantomääriä ja varastojen kokoja. (Tuominen 2010, s. 102–103) Kun on sovittu, miten jokin tehtävä suoritetaan, kyetään havaitsemaan, jos siinä esiintyy poikkeavuuksia. Ilman standardointia näitä poikkeavuuksia on hankala havaita. Standardisointia pidetään näin ollen hukan poistamisen mahdollistajana (Petersson et al. 2018, s. 69). Vakiinnuttamisella on monia positiivisia vaikutuksia yrityksen toimintaan. Toimintatapojen standardisoinnilla kyetään varmistamaan, että valmistettavien tuotteiden laatu on tasaisempaa ja parempaa. Lisäksi vakiinnuttamisen myötä työn tuottavuus ja tiedonkulku paranevat, sekä työtapaturmat vähenevät. (Kouri 2010, s. 16) Myös ennustettavuus lisääntyy, mistä seuraa positiivisia vaikutuksia. Esimerkiksi kun tuotannon virtauksia kyetään ennustamaan, on mahdollista vähentää välivarastoja ja odotusaikoja. (Petersson et al. 2018, s. 69–70)

Standardisoinnin toteuttamiseen on kehitelty työkalu nimeltään 5s. Sen avulla yrityksen toimivuutta ja organisointia voidaan kehittää oikeaan suuntaan. Menetelmä koostuu viidestä eri vaiheesta. Ensimmäinen vaihe on sortteeraus, jossa kaikki tarpeeton karsitaan prosesseista ja työtehtävistä pois. Toinen vaihe on systematisointi, jossa jäljellä jääneet asiat järjestetään niin, että niitä on helpompi käyttää. Kolmas vaihe 5s:ssä on systemaattinen siivous, joka tarkoittaa konkreettisesti koneiden ja laitteiden puhtaana pitämistä. Tällä varmistetaan, että laitteet toimivat kunnolla. Neljännessä vaiheessa suoritetaan standardisointi, joka havainnollistaa, kuinka työkalun kolme ensimmäistä s:ää toteutetaan. Viidentenä ja viimeisenä vaiheena 5s:ssä on sitoutuminen, jossa varmistetaan, että standardia noudatetaan oikeaoppisesti. Sitoutumisvaiheessa työntekijöiden asenteella on suuri vaikutus siihen, että standardia noudatetaan. (Petersson et al. 2018, s. 80–81)

3 LEANIN KEHITTÄMISEN PERIAATTEET

Lean-ajattelun käyttöönoton yrityksissä voidaan nähdä koostuvan viidestä eri periaatteesta, jotka ovat arvo, arvoketju, virtaus, imuohjaus ja täydellisyys. Nämä periaatteet ovat muotoilleet James Womack ja Daniel Jones kirjassaan *Lean Thinking – Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Niitä pidetään peruseriaatteina hukan poistamisessa ja ne tulisi sisällyttää kaikkiin yrityksen toimintoihin. (Womack & Jones 2003, s. 10) Alaluvuissa käydään vielä tarkemmin läpi näitä periaatteita.

3.1 Arvo

Lean-ajattelun lähtökohta on arvon tunnistaminen ja määrittely asiakkaan näkökulmasta, sillä ilman käsitystä siitä, mitä asiakas arvostaa, on yrityksen hankala päästä eteenpäin ja kehittyä (Melton 2005, s. 665). Tämän vuoksi yrityksen tulisi arvioida kaikkia arvoa muodostavia komponentteja hyvin tarkasti (Tuominen 2010, s. 112). Asiakaslähtöisyyttä voidaan pitää nykyisin lähes välttämättömänä keinona yritykselle pysyä mukana kilpailussa. Asiakkaat ovat erilaisia ja saattavat arvostaa tuotteissa hyvin erilaisia asioita. Autoa ostava henkilö voi arvostaa autossa esimerkiksi edullista hintaa, ympäristöystävällisyyttä tai käytännöllisyyttä. Valmistavan yrityksen haasteena on kehittää näiden vaihtelevien arvo-odotusten pohjalta sopivia tuotteita asiakkaille. (Melton 2005, s. 665)

Kun tuotantoprosessi on pitkä, saattavat asiakkaan arvot muuttua, jolloin edelliset arvo-odotukset saattavat vanhentua. Esimerkiksi asiakkaan tilaamien tuotteiden määrä saattaa muuttua tai tuotteelle halutaan jotain lisäominaisuuksia. Tämän vuoksi arvo-odotuksia täytyy tarkastaa ja mahdollisesti muuttaa prosessin aikana. Toisaalta jatkuvaa muutosta ja epävakautta on myös vältettävä, sillä se kasvattaa prosessin kustannuksia ja viivästyttää aikatauluja. (Oppenheim et al. 2011)

3.2 Arvoketju

Arvoketju on niiden tapahtumien ja toimintojen yhdistelmä, jotka tuottavat asiakkaalle arvoa. Näin ollen sen avulla voidaan selvittää, mistä asiakkaan kokema arvo muodostuu. Arvoketjuun voidaan laskea kuuluvaksi työntekijät tietoineen ja taitoineen, työkoneet ja niiden tekniikat, prosessit ja menettelytavat, organisaation fyysiset tilat, sekä itse organisaatio kulttuureineen ja arvoineen. Lisäksi arvoketjuun kuuluu erilaiset viestintäkanavat, sekä sosiaaliset järjestelmät, jotka tukevat arvoketjua. Kokonaisuudessaan arvoketju siis ylittää organisaation rajat, alkaen asiakkaan tekemästä tilauksesta ja päättyen siihen,

kun asiakas saa valmiin tuotteen. (Melton 2005, s. 665–667; Wang 2010, s. 63–64) Tuotteelle kehittyy arvoa, kun se kulkee tuotantoprosessissa eteenpäin ja jalostuu. Vastavasti silloin kun tuote ei jalostu, arvoa ei synny. (Modig et al. 2013, s. 23–24) Arvoketjusta tulisi poistaa prosessit, jotka eivät tuota arvoa, sillä ne ovat hukkaa. Tehokkaaksi todettuja prosesseja tulisi puolestaan kehitetään entisestään. (Kouri 2010, s. 8)

Arvovirran jokaisessa vaiheessa tulee tehdä mittauksia, jotka auttavat havaitsemaan arvovirrassa piilevät ongelmat. Mittareiden valinnassa on olennaista, että ne todella soveltuvat tarkasteltavaan kohteeseen, jotta saadaan hyödyllistä informaatiota. (Tuominen 2010, s. 112) Vääränlaiset mittarit eivät auta havaitsemaan virheitä ja voivat pahimmassa tapauksessa ohjata yritystä tarkastelemaan väärä asioita arvovirrassa. Arvovirtakartan avulla voidaan analysoida virtauksia, jotka vaaditaan tuotteen tuottamiseksi asiakkaalle. Nykyaikaisen kilpailuympäristön trendinä on tarjota laadukkaita ja edullisia tuotteita asiakkaille. Ollakseen kannattava, yrityksellä tulee olla riittävän yksinkertaistettu työnkulku ja hukkia tulee kyetä poistamaan tehokkaasti. Arvovirtakartta on hyödyllinen työkalu, sillä se auttaa hahmottamaan syntyvät arvot ja hukat, sekä tunnistamaan mistä hukat ovat lähtöisin. Sen tavoitteena on luoda kuva koko yrityksen prosessijärjestelmästä alusta loppuun asti. (Wang 2010, s. 64)

3.3 Virtaus

Virtauksella tarkoitetaan, että tuotteet liikkuvat jatkuvasti. Käytännössä tällaista ideaalista tilannetta ei ole mahdollista toteuttaa, mutta sitä kohti voidaan pyrkiä esimerkiksi layout ratkaisuilla, joissa tuotteiden ja materiaalien liikkuminen tehdasalueella on minimoitu. Jotta virtaus voitaisiin optimoida, on yrityksen toiminnot suunniteltava toimimaan samanaikaisesti. Yksityiskohtainen prosessien suunnittelu on kriittinen tekijä virtauksen toteuttamisessa ja samalla myös hyvin haasteellista. Esimerkiksi Toyotalla kesti vuosikymmeniä kehittää heidän järjestelmänsä ja Toyotan työntekijöiden mielestä vielä ollaan hyvin kaukana täydellisyydestä. (Oppenheim et al. 2011; Petersson et al. 2018, s. 62)

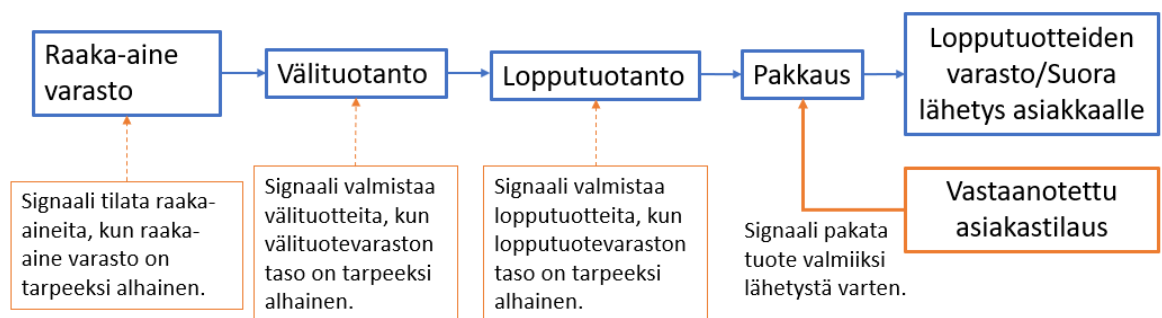
Virtausta voidaan kehittää yrityksissä myös toimittamalla osia tiheämmällä syklillä, jolloin eräkokoja voidaan pienentää (Petersson et al. 2018, s. 62). Eräkokojen pienentämisen tavoitteena on, että keskeneräiset työt olisi minimoitu käsittelyvaiheiden välillä. Mitä pienempi eräkokoo on, sitä todennäköisemmin jokaisella työasemalla tuotetaan juuri sen mukaisia tuotteita mitä asiakas on tilannut. (Agus & Hajinoor 2012) Kolmas keino virtauksen

saavuttamiseen on pienentää tuotteiden ja materiaalien odotteluun kuluva aikaa. Odottelun vähenemisessä saavutetuilla aikasäästöillä kyetään pienentämään läpimenoaikaa. (Petersson et al. 2018, s. 62)

3.4 Imuohjaus

Imuohjauksessa tuotteita valmistetaan asiakasohjautuvasti sen mukaan, kuinka paljon niillä on kulutusta. Tällöin tavoitteena on minimoida valmistusvarastot. (Kouri 2010, s. 9) Liian aikainen prosessin suorittaminen voi johtaa varastojen kasvun lisäksi tuotteiden vanhenemiseen, sekä pahimmassa tapauksessa unohdetaan, että kyseinen tuote-erä on jo valmistettu. Liian myöhäinen valmistaminen sen sijaan johtaa aikataulujen venymiseen. Tärkeänä sääntönä on, että minkä tahansa tehtävän sisällyttäminen prosessiin on perusteltava asiakkaan erityisellä tarpeella. Tämän vuoksi projektista tai tuotteesta vastuussa olevan henkilön tulisi olla läheisessä yhteydessä asiakkaaseen, voidakseen ymmärtää tämän odotukset ja tarpeet. (Oppenheim et al. 2011)

Ideana imuohjauksessa on lisäksi, että kaikki tuotantoon kuuluvat prosessit ovat kytkeytyneenä toisiinsa tiiviisti. Kun yksi prosessi on valmis, se lähettää tästä tiedon toiselle prosessille. Esimerkiksi, kun työpisteeltä on loppuneet tietyt osat, lähetetään varastolle ilmoitus uusien osien tarpeesta. Samalla tavoin varastolta voidaan ilmoittaa tavarantoinnittelijalle, että uusia osia tarvitaan. Kun asiat tehdään oikea-aikaisesti ja prosessit ovat tiiviisti kytkettyjä toisiinsa, on mahdollista onnistua odotteluajojen lyhenemisessä. (Petersson et al. 2018, s. 64) Kuvassa 2 on esitetty yksinkertainen esimerkki imuohjauksen periaatteesta, jossa signaali tuotteen valmistukseen lähtee asiakkaan tilauksesta.



Kuva 2. Esimerkki imuohjauksen periaatteesta mukaillen Meltonin (2005) esitystä.

3.5 Täydellisyys

Lean-ajattelun yhtenä keskeisenä periaatteena on täydellisyyteen pyrkiminen. Tämä tapahtuu kehittämällä ja tehostamalla yrityksen tuotteen arvoketjuun liittyviä toimintoja (Kouri 2010, s. 9). Lisäksi kaikkien virtauksessa esiintyvien epätäydellisyyksien havaitseminen ja korjaavien toimenpiteiden tekeminen niihin tulisi tapahtua mahdollisimman nopeasti (Oppenheim et al. 2011).

Yrityksissä suoritettaviin tehtäviin tulee määritellä kokonaisarvoehdotus, jossa määritellään, milloin saatu tulos on riittävän hyvä. Apuna voidaan käyttää tavoitemittareita, jotka helpottavat mitattavien tekijöiden seurantaa (Kouri 2010 s. 9). Kokonaisarvoehdotuksessa määriteltäviä asioita ovat muun muassa tehtävästä suoriutumisen edellytykset, budjetti, sekä aikatauluun liittyvät rajoitukset. Näillä pyritään estämään yliprosessoinnista aiheutuvia hukkia. Sen sijaan yrityksen tekniikkaa ja prosesseja on kehitettävä jatkuvasti, kilpailukyvyn säilyttämisen varmistamiseksi. Yrityksen tulisi ymmärtää ero prosessien ja tuotteen täydellisyyden välillä ja käyttää resurssejaan näihin oikeissa suhteissa. (Oppenheim et al. 2011)

4 LEANIN HYÖDYT LIKETOIMINTAAN

Taloudelliset tulokset ovat yksi tärkeä tekijä, joka saa yritykset kiinnittämään huomionsa lean-periaatteisiin (Tuominen 2010, s. 112). Kun teollisuusyrityksissä käytetään resursseja tuotannon pyörittämiseen, tavoitteena on lopulta saada syntyvät suoritteet kaupaksi asiakkaille ja tuottoja yritykselle. Teoreettisen liiketaloustieteen mukaan yritysten tavoitteena on voiton maksimointi. Yritys tarvitsee tuloja kyetäkseen hankkimaan tarvittavia tuotannontekijöitä tuotannontekijämarkkinoilta, sekä kattaakseen valmistusprosessissa syntyvät kustannukset. Lisäksi yrityksen rahoittajat vaativat sijoittamalleen pääomalleen tuottoa. (Haverila et al. 2005, s. 16–18) On myös tärkeää saada liiketoiminnalla kehitettyä arvoa, jota yrityksen sidosryhmät arvostavat. Yrityksen sidosryhmään kuuluu laaja joukko eri toimijoita. Siihen voidaan luokitella esimerkiksi kuluttajat, joiden toivotaan ostavan yrityksen suoritteita tai sijoittajat, jotka sijoittavat pääomiaan yritykseen. Arvonluonti lisää esimerkiksi asiakastyytyväisyyttä, sekä mahdollistaa yrityksen työympäristön kehittymisen parempaan suuntaan. (Tuominen 2010, s. 112)

Lisääntynyt kansainvälinen kilpailu pakottaa teollisuusyrityksiä kehittämään operatiivista suorituskyykyään, sekä strategista asemointiaan. Tähän kuuluu jatkuva toiminnan parantaminen kilpailukyvyn säilyttämisen takaamiseksi. Paineita yrityksille asettavat niin kansainvälinen kilpailu, kun kehittyvä tuotanto- ja informaatioteknologia. (Hallgren & Olhager 2009) Kun tuotantotavat kehittyvät, uusia tuotteita pyritään tarjoamaan asiakkaille jatkuvasti paremmalla laadulla ja edullisemmalla hinnalla. Leanin monet toimintatavat ja periaatteet tukevat juuri tällaista jatkuvaa kehittymistä ja laadun paranemista. Esimerkiksi arvovirtakartta auttaa hahmottamaan, missä vaiheessa yritys on tuotannon yksinkertaistamisessa ja hukkien poistamisessa. Arvovirtakartan avulla voidaan liiketoimintamahdollisuuksia kehittää analysoimalla yrityksen toimintaa ja tekemällä siihen tarvittavia muutoksia. (Wang 2010, s. 64) Lean mahdollistaa teollisuusyrityksille kilpailuedun, kun kustannukset vähenevät, sekä tuottavuus ja laatu paranevat. Eri tutkimukset ovat osoittaneet, että leanin avulla kyetään lyhentämään tuotannon läpimenoaikoja, poistamaan hukkia, sekä parantamaan yleistä tehokkuutta. Havaittuja laadullisia etuja ovat esimerkiksi parempi työtyytyväisyys, tehokas viestintä, sekä ryhmäpäätöksenteko. (Bhamu & Singh Sangwan 2014)

Meltonin (2005) mukaan yritykset kuvittelevat usein, että heidän liiketoimintaprosessit ovat jo tarpeeksi tehokkaita. Lean-ajattelu saattaa kuitenkin paljastaa mahdolliset pullokaulat, kun toimintaa tarkastellaan koko toimitusketjun alueella. Kun toimintaa kehitetään, potentiaalisia hyötyjä on paljon. Vähentyneet toimintaan kuluneet kustannukset

tuovat taloudellisia hyötyjä. Asiakkaat hyötyvät, kun heidän tarpeitaan ymmärretään paremmin. Vakaammat ja standardisoidut prosessit johtavat virheiden vähenemiseen, jolloin laatu paranee. Standardisointi ja työn dokumentointi lisää myös tietoisuutta koko toimitusketjussa. Lisäksi yrityksen työntekijöiden työhyvinvointi parantuu, kun työskentely olosuhteita ja työtapoja pyritään parantamaan. (Melton 2005) Seuraavaksi käydään vielä tarkemmin läpi leanin hyötyjä taloudellisten etujen ja kustannusrakenteen, kilpailu- aseman, laadun, toimitusten, sekä ympäristön ja yrityksen henkilöstön näkökulmasta.

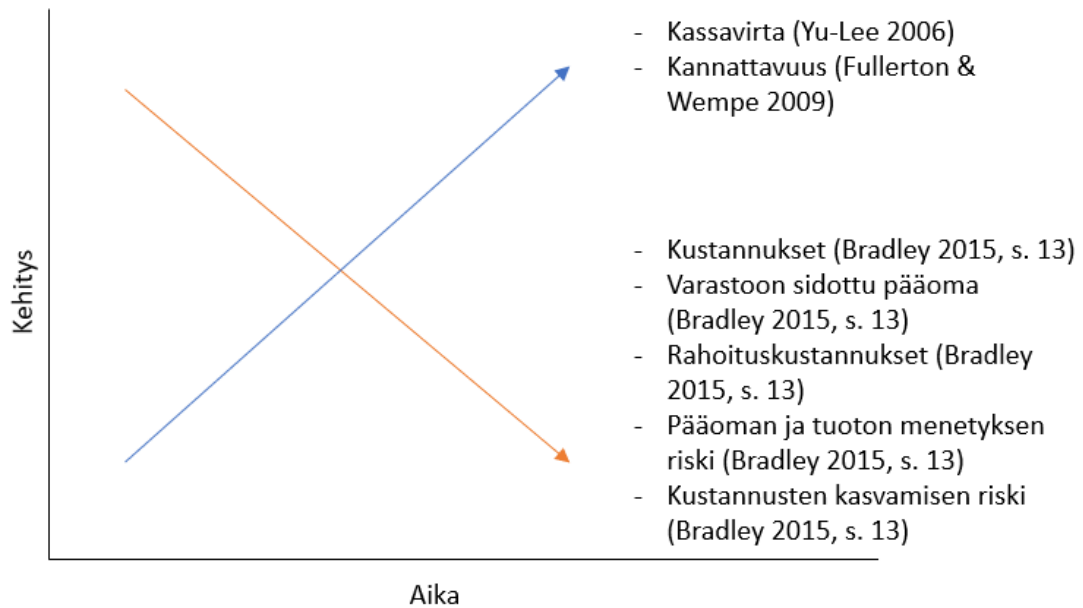
4.1 Taloudelliset edut ja kustannusrakenteen kehitys

Yrityksen taloudelliseen suorituskyykyyn voidaan vaikuttaa sekä kustannusrakenteella, että kasvulla. Yritysten kyky saavuttaa suurta kasvua myynnissä on kuitenkin vähentynyt tämän päivän yrityksissä. Tämän vuoksi yhä enemmän kiinnitetään huomiota kustannusten vähentämiseen. Lisäksi kustannuksilla on merkittävä vaikutus verrattuna myynnin kasvuun. Verrataan esimerkiksi yhden euron kustannussäästöä yhden euron myynnin kasvuun. Oletetaan, että yritys pystyy saamaan 10 % tuoton lopputuotteen myynnistä. Tällöin saatu suhde on 10:1 kustannussäästöjen hyväksi, kun verrataan vaikutuksia myynnin kasvuun. Yrityksissä voidaan saavuttaa leania hyödyntämällä suuria kustannussäästöjä esimerkiksi poistamalla hukkia arvovirroista. Säästöt kustannuksissa voivat myös vaikuttaa positiivisesti yrityksen myyntiin ja kasvuun. Hukkien poisto ja sen myötä prosessien nopeutuminen johtavat parempaan kilpailukykyyn. Tämä taas voi tarjota uusia markkinoita ja kasvunäkymiä yritykselle. (Burton & Boeder 2003, s. 104)

Lean-menetelmien hyödyntämiseen liittyy kustannussäästöjen lisäksi myös lisäkustannuksia. Näitä lisäkustannuksia aiheuttavat muun muassa lean-toimintamallin toimeenpano ja ylläpitäminen. Tämän vuoksi on pohdittu paljon, onko leanin taloudelliset hyödyt tarpeeksi hyviä, että toimintamallia kannattaa hyödyntää yrityksessä. Tehdyt tutkimukset antavat erilaisia viitteitä siitä ovatko saadut tulokset positiivisia vai negatiivisia. Tulosten tarkastelussa tulee kuitenkin aina huomioida, että hyödyt eivät välttämättä ilmene heti. Tämän vuoksi liian pikaisia johtopäätöksiä jonkin menetelmän toimivuudesta ja vaikutuksista ei tulisi tehdä. Leanin toimet vaikuttavat suoraan erityisesti yrityksen operatiivisiin toimintoihin, kuten tuotannon parantamiseen ja tehostamiseen. Tuotannossa saavutetuilla parannuksilla voi olla kuitenkin välillisiä vaikutuksia myös yrityksen muihin toimintoihin. Tutkimukset ovat osoittaneet, että yritykset, jotka hyödyntävät leanissa keskeisessä osassa olevaa JIT:ia, ovat onnistuneet suorituskymymittausten lisäämisen johdosta parantamaan myös taloudellista suorituskyykyään. (Fullerton & Wempe 2009)

Erilaisten lean-toimenpiteiden avulla yritykset ovat onnistuneet parantamaan kannattavuuttaan. Esimerkiksi saadut kustannussäästöt vaikuttavat positiivisesti yrityksen kannattavuuteen. Kannattavuutta parantavia tekijöitä ovat lisäksi käsittelyaikojen lyhentäminen tuotannossa, sekä laadun parantaminen. (Fullerton & Wempe 2009) Pitkistä käsittelyajoista aiheutuu monenlaista haittaa yrityksissä. Teollisuusyrityksen tuotanto voidaan ajatella ikään kuin putkistona, jossa tuotteet virtaavat samalla tavoin, kun vesi virtaa putkessa. Mitä pidempi putki on, sitä enemmän se pitää keskeneräisiä tuotteita sisällään. Näin ollen valmistuksessa pitkät käsittelyajat tarkoittavat myös suurempaa keskeneräisten tuotteiden varastoa. Varastot sen sijaan lisäävät yrityksen kustannuksia, joten turhista varastoista tulisi päästä eroon. Varastoon sidotusta pääomasta, josta asiakkaat eivät ole vielä maksaneet, aiheutuu kustannuksia. Esimerkiksi lainatulle rahalle täytyy maksaa korkoa ja osakkeen omistajille mahdollisia osinkoja tai jos varasto on rahoitettu itse, voidaan pohtia mikä on vaihtoehtokustannus. Lisääntyneet varastot myös lisäävät riskiä, että varastossa olevat tuotteet vaurioituvat. Mahdolliset vaurioitumiset taas lisäävät kustannuksia, kun uusia korvaavia tuotteita täytyy tehdä ja vaurioituneita hävittää. (Bradley 2015, s. 13)

Leanin tavoitteena on, että yrityksessä löydetään tapoja saavuttaa halutut tuotantotasot käyttämällä mahdollisimman pientä panosta. Vähitellen nämä halutut tuotantotasot kyetään saavuttamaan yhä pienemmällä resurssimäärällä. Yu-Leen (2006) mukaan tällä resurssitehokkaammalla toiminnalla, jolla lean pystyy parantamaan yrityksen taloudellista suorituskyykyä, voidaan havaita olevan kolmenlaista hyötyä. Ensimmäisenä hyötynä on kustannusten väheneminen, kun vähitellen halutut tuotantotasot kyetään saavuttamaan yhä pienemmällä resurssimäärällä. Samalla myös toiminnan tehokkuus paranee. Kolmantena hyötynä on kassavirran lisääntyminen, sillä alkuperäisellä resurssimäärällä pystytään tuottamaan enemmän kuin aikaisemmin. (Yu-Lee 2006) Kuvassa 3 on esitetty koottuna leanin taloudellisia hyötyjä.



Kuva 3. Leanista koituvia taloudellisia etuja.

Kaikki tutkimukset eivät kuitenkaan osoita leanin olevan takuu parempaan taloudelliseen menestykseen. Losoncin ja Demeterin (2013) mukaan lean-tuotannon hyödyntäminen ja operatiivinen erinomaisuus ei johda suoraan taloudellisten tulosten paranemiseen ja parempiin markkinointitoimenpiteisiin. He havaitsivat, että yrityksen ulkoiset toiminnot vaikuttavat näihin enemmän. Kokeneet lean-tuotantoa hyödyntävät yritykset kertoivat, että heidän liiketoimintaansa vaikuttaa hyvin monet tekijät, josta osa on hyvin lähellä tuotannon hallintaa ja taas toiset hyvin kaukana siitä. Tuotannossa ei voida vaikuttaa esimerkiksi uusien tulokkaiden määrään tai kilpailun voimakkuuteen markkinoilla. Tuotannossa tehdyissä ratkaisuilla voidaan kuitenkin vaikuttaa tuotteiden positiointiin eli siihen, kuinka tuote asemoidaan suhteessa kilpailijoihin. Tuotannossa voidaan vaikuttaa myös kapasiteetin ja toimitusketjuun kuuluvien toimittajien linkkien hallintaan. Lisäksi jos yritys onnistuu soveltamaan lean-periaatteita kaikkiin yrityksen toimintoihin, eikä rajoitu ainoastaan tuotantoon, on todennäköisempää saavuttaa positiivisia vaikutuksia yrityksen liiketoimintaan. Yritysten tulisi vakiinnuttaa lean-periaatteet koko tuotteen arvoketjuun. Kehittynyt toimittajien hallinta esimerkiksi edistää vakaamman ympäristön luomista, sekä johtaa parempaan laatuun ja nopeampaan ja luotettavampaan toimitukseen. (Losonci & Demeter 2013)

Losoncin ja Demeterin (2013) tutkimuksen mukaan vahvat toimittajasuhteet korostuvat erityisesti kriisiaikoina. Kun kysyntä laskee ja ennakoimattomuus kasvaa voimakkaiden vaihteluiden takia, on laajasta toimittajakunnasta, sekä toimivasta tiedonkulusta hyötyä ja sopeutuminen poikkeusoloihin on helpompaa. Tutkimuksessa löydettiin yhteys laajan

toimittajapohjan ja hyvien liiketoimintatoimenpiteiden välillä. Lean-tuotantoa hyödyntävien tulisi tunnistaa avainalueet, joissa pitkän aikavälin toimittajasuhteet ovat tärkeitä. Tutkimuksen lopussa todettiin vielä, että lean-tuotanto ei yksistään takaa edellytyksiä liiketoiminnan menestykselle, mutta se voi olla hyödyllinen osa sen tavoittelussa. Yritykset, joilla on hyvä, sekä jatkuvasti kehittyvä operatiivinen suorituskyky, omaavat vakiintuneen markkina-aseman ja usein tällaisia yrityksiä ovat myös pitkään lean-tuotantoa hyödyntäneet yritykset. (Losonci & Demeter 2013)

4.2 Kilpailuaseman parantuminen

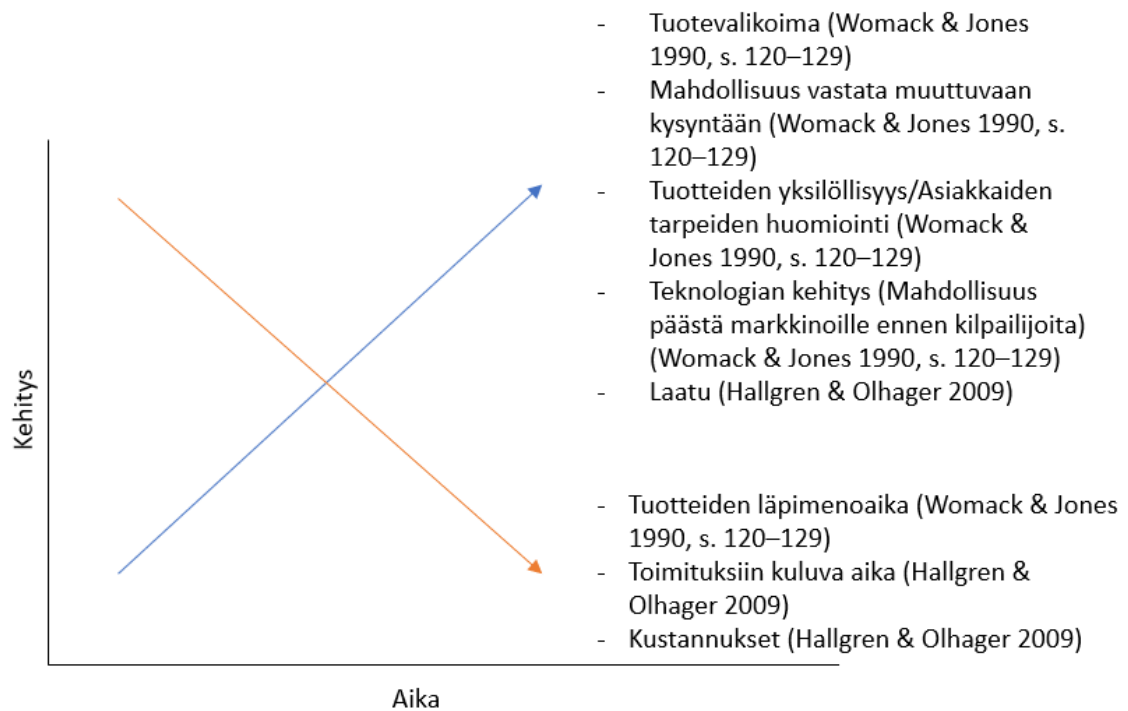
Kilpailuetu markkinoilla voidaan määritellä yrityksen kyvyksi olla kilpailijoita parempia markkinoilla. Yritys voi esimerkiksi kyetä tarjoamaan tuotteitaan kilpailukykyisempään hintaan kuin kilpailijat. Lisäksi kilpailuetu voi tarkoittaa sitä, että yrityksen tuote on differoitu onnistuneesti, jolloin se eroaa positiivisesti muista markkinoilla olevista tuotteista. (Lewis 2000) Etuna voi toimia myös kyky uusien tuotevalikoimaa nopealla tahdilla. (Womack & Jones 1990 s. 120–129)

Yksi esimerkki kilpailuasetelman muutoksesta on autoteollisuus, jossa tapahtui selkeä muutos 1980-luvun aikana. Tuolloin japanilaisilla yrityksillä oli etunaan lean-tuotanto. He pystyivät laajentamaan tuotevalikoimaansa nopealla tahdilla, vaikka he uudistivat neljän vuoden välein myös olemassa olevia tuotteitaan. Vuosien 1982 ja 1990 välillä japanilaiset autonvalmistajat onnistuivat nostamaan tuoteportfolionsa 47:stä automallista 84:ään automalliin. Samaan aikaan eurooppalaiset autovalmistajat käyttivät vanhanaikaisia massatuotantostrategioita, johon lisähaastetta loivat lisäksi yhtiöt, joita pyrittiin tapahtuneiden yritysostojen vuoksi sulauttamaan mukaan oman yhtiön toimintaan ja kilpailuun. Amerikkalaiset autovalmistajat onnistuivat kasvattamaan japanilaisten tavoin tuotevalikoimaansa, mutta kasvu perustui siihen, että vanhoja automalleja pidettiin kauemmin tuotannossa. Japanilaisissa yhtiöissä autot olivat tuolloin tuotannossa keskimäärin 1,5–2 vuotta, kun taas amerikkalaisissa yhtiöissä aika oli keskimäärin 4,7 vuotta. Syinä tähän pidetään amerikkalaisten yhtiöiden tehottomia tuotekehitysprosesseja, jonka johdosta tuotevalikoiman laajentamiseen ja uusimiseen ei löytynyt tarpeeksi rahoitusta ja osaavia työntekijöitä. Perinteisen massatuotannon haittapuolena on juuri se, että tuotevalikoima saattaa kaventua huomattavasti suurten tuotantovolyymien ollessa ensimmäisenä prioriteettina. Lean-tuotanto puolestaan mahdollistaa sen, että asiakkaan toiveita kuunnellaan yhä enemmän ja heille pystytään tarjoamaan aiempaa yksilöidympiä tuotteita. Leanin on sanottu muuttaneen teollisuuden kilpailulogiikkaa. Yritys, joka hallitsee leanin eri tekniikoita, voi käyttää samaa kehitysbudjettia tarjotakseen joko laajemman tuoteva-

likoiman tai lyhyemmät tuotesykli. Lisäksi leanin mahdollistamalla suorituskkyisellä kehitysprosessilla aikaansaadut kustannussäästöt voidaan kohdistaa uusien teknologioiden kehitykseen, joka lisää kilpailukykyä entisestään. Lean-tuotanto tarjoaa kokonaisuudessaan paremmat edellytykset vastata kuluttajien muuttuviin tarpeisiin verrattuna perinteiseen massatuotantoon. (Womack & Jones 1990, s. 120–129)

Resurssipohjainen teoria kuvaa kilpailuetujen merkittävyyttä paineiden kasvaessa markkinoilla. Yrityksen resurssit voivat olla aineettomia kuten brändit ja tietotaito tai aineellisia, kuten fyysinen teknologia. Resurssi on strateginen silloin, kun se on vaikeasti kopioidavissa ja vaatii kilpailijoilta huomattavia rahallisia tai ajallisia suorituksia päästäkseen samaan lopputulokseen. Vaikka resurssit voivat vaikuttaa myös suoraan kilpailuetuun, niin pääasiassa niiden strateginen arvo perustuu johonkin toimintamalliin, jolla ne otetaan käyttöön liiketoimintaprosesseissa, jotka toimittavat tuotteita markkinoille. Näitä erilaisia liiketoimintaprosesseja yrityksissä voivat olla esimerkiksi tuotekehitys ja valmistus. (Lewis 2000) Toimintamalli voi puolestaan olla lean-tuotanto ja sen käyttöön yritystä ajavat erityisesti vallitseva kilpailutilanne teollisuudessa ja yrityksen kilpailustrategia. Näiden tekijöiden seurauksena yritykset pyrkivät vahvistamaan toimintojaan, kyetäkseen parantamaan omaa asemaansa markkinoilla. Kilpailustrategialla haetaan parannuksia tekijöihin, kuten kustannuksiin, laatuun, toimituksiin ja joustavuuteen. Kustannukset hallitsevat kilpailukeinona silloin, kun tilattavia tuotteita on suuri määrä ja tuotteet ovat hyvin samanlaisia. Laatu taas on hallitseva tekijä, kun vaaditaan tiettyä vaatimusten mukaisuutta ja toimituksia juuri ajallaan. Joustavuus hallitsee silloin, kun tuotantomäärä on pieni ja tuotteet valmistetaan yksilöllisesti. Lean tukee näitä edellä mainittuja tekijöitä erityisesti kustannusten, laadun ja toimitusten suhteen. (Hallgren & Olhager 2009)

Strategisen johtamisen teorian mukaan sisäiset resurssit ovat kilpailuedun määrittämisessä yhtä tärkeitä, kuin ulkoiset markkinatekijät. Kestävä kilpailuetu syntyy yrityksen ja sen ulkoisen ympäristön vuorovaikutuksen kautta. Näin ollen lean-tuotannon onnistuminen kestävän kilpailuedun luomisessa riippuu myös siitä, millainen yrityksen ulkoinen tilanne on. Tällaisia ulkoisia tekijöitä ovat esimerkiksi kilpailijoiden toiminta, erilaiset kysyntäprofiilit, alalla hallitseva teknologia, sekä toimitusketjun rakenne. (Lewis 2000) Kilpailijoiden vaikutuksia yritysten taloudellisiin tuloksiin voi olla kuitenkin hankala mitata ja tulokset näkyvät usein vasta viiveellä. Kuitenkin esimerkiksi läpimenoajan pienenemisellä saattaa olla merkittäviä etuja kilpailun kannalta. (Tuominen 2010, s. 118) Kuvassa 4 on esitetty kootusti leanin hyötyjä yrityksen kilpailuasemaan.



Kuva 4. Leanin hyödyt yrityksen kilpailuasemaan.

4.3 Laadun kehittyminen

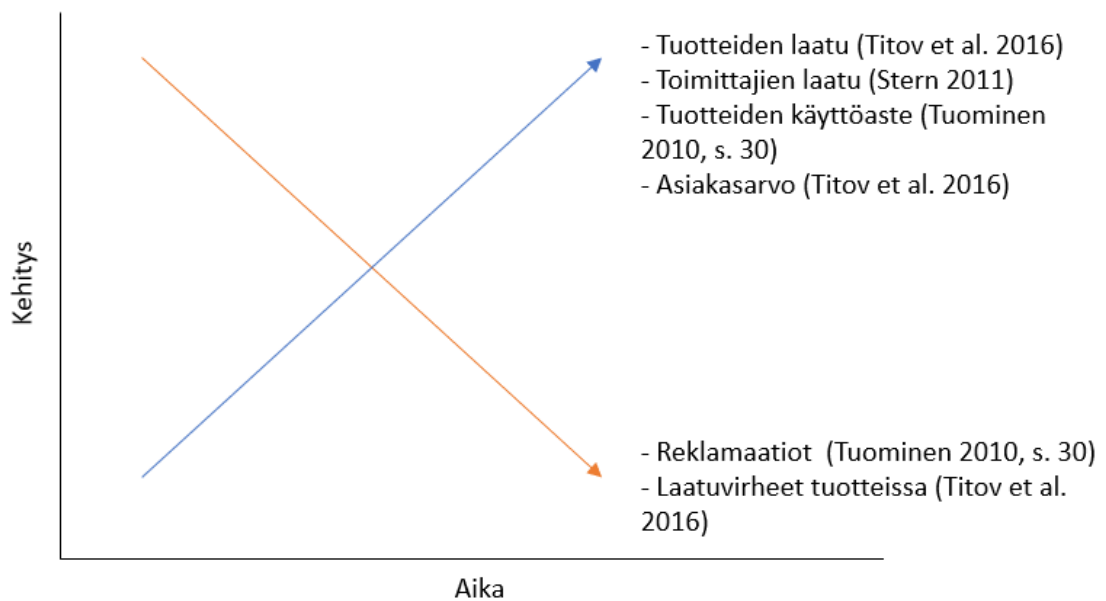
Laadun kehittämisenä on tarkoitus minimoida virheiden syntyminen ja eteneminen tuotantoprosessissa. Tavoitteena on, että asiakkaille tarjotaan vain virheettömiä tuotteita asiakastytytyvyyden maksimoimiseksi. Parantunut laatu johtaa reklamaatioiden ja varastojen vähenemiseen, sekä tuotteen käyttöasteen kasvamiseen vähentyneiden korjaustoimenpiteiden johdosta. Virheettömien tuotteiden lisäksi asiakkaat saattavat olla kiinnostuneita siitä, kuinka sulavasti valmistajan prosessit etenevät. Koska asiakkaat näkevät kuinka prosessit toimivat, on tärkeää, että ne tuotetaan tarpeeksi laadukkaasti. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota, että prosessin aikana ei pääse syntymään laadutomuuskustannuksia, jolloin tuotteen laatu ei vastaa sitä mitä on alun perin määritetty (Tuominen 2010, s. 28, 30, 114)

Lean-ajattelun keskiössä on asiakkaan kokeman arvon maksimointi. Asiakasarvoa voidaan pitää kustannusten, sekä laadun suhteena ja tämän vuoksi sitä voidaan kehittää joko vähentämällä kustannuksia tai parantamalla laatua. Monet lean-toimintatavat ja -työkalut, kuten JIT, jatkuva parantaminen, työntekijöiden osallistaminen, sekä arvovirta analyysi tukevat laadun kehittymistä parempaan suuntaan. Myös lean-ajattelussa keskeisessä osassa oleva hukan poisto linkittyy tiiviisti laatuun, sillä liian alhainen laatutaso

aiheuttaa hukkaa tuotantoprosessissa. Esimerkiksi, kun valmiissa tuotteessa olevia viikoja joudutaan korjaamaan, vaatii tämä aikaa ja resursseja, jota voidaan pitää tuotannossa olevina hukkana. (Titov et al. 2016)

Venäjällä Titov et al. (2016) suorittamassa tutkimuksessa selvitettiin havaittujen ja korjattujen virheiden määrän muutoksia arvovirtojen eri vaiheissa yrityksissä toteutettujen lean-parannushankkeiden seurauksena. Tutkimukseen osallistui 74 henkilöä eri yrityksistä. Yritysten tuloksista havaittiin, että lean-tuotannon käyttöönotto on saanut aikaan huomattavaa laadun paranemista, kun laatuvirheitä on onnistuttu havaitsemaan ja korjaamaan. Mitä enemmän laatuvirheitä kyetään korjaamaan arvovirran alkuvaiheessa, sitä todennäköisempää on, että nämä virheet eivät päädy valmiiseen tuotteeseen. Myöhemmässä vaiheessa virheitä on myös hankalampi korjata, kun tuotantoprosessit ovat edenneet jo pitkälle. Kun virheet havaitaan ajoissa, kuluu vähemmän aikaa ja resursseja korjaustoimenpiteisiin. Tällöin säästyneet resurssit voidaan kohdistaa siihen, että asiakkaille tarjotaan tuotteita, joiden laatu on entistäkin parempi. Näin ollen tehty tutkimus puoltaa lean-tuotannon käyttöä laadun parantamisen työkaluna. (Titov et al. 2016)

Tukea antaa myös E-Z-GO niminen yhdysvaltalainen ajoneuvoja valmistava yritys, joka on saanut positiivisia tuloksia laadun kehittämiseen lean-tuotannon hyödyntämisestä. Yritys otti lean-tuotannon käyttöön 2000-luvun alussa, kun sen kasvu alkoi hiipumaan ja yrityksellä oli monia haasteita edessään. E-Z-GO onnistui kasvattamaan tuottojaan 200 prosenttia viiden vuoden aikana, sekä saavuttamaan parannuksia kaikissa liiketoiminoissaan. Yritys keskittyi leanissa erityisesti asiakastyytyväisyyden lisäämiseen, sekä poistamaan toimintoja, jotka eivät lisää arvoa. Huomattiin, että toimittajien laatu parani 30 prosenttia. Tämä saavutettiin olemalla tiiviimmässä yhteistyössä toimittajien kanssa sen sijaan, että laatuongelmiin reagoitaisiin vasta siinä vaiheessa, kun asiakas tekee reklamaation tuotteesta. Yritys kehitti itselleen myös tuloskortin laadun tarkkailuun. Lisäksi yrityksen kokoonpantavien tuotteiden laatu parani yli 25 prosenttia, johon uudistuneella materiaalin hallinnalla oli suuri vaikutus. Keskeinen periaate yrityksellä oli hyödyntää JIT-menetelmää, jossa oikea osa on oikeassa paikassa oikeaan aikaan. (Stern 2011) Kuvassa 5 on esitetty koottuna minkälaisia hyötyjä leanin avulla voi saavuttaa laadun kehitykseen.



Kuva 5. Leanin hyödyt laadun kehittymiseen.

4.4 Toimitusten kehittyminen

Menestyneimmät yritykset ovat usein sellaisia, jotka omaavat tehokkaiden sisäisten toimintojen lisäksi hyvät ja toimivat ulkoiset prosessit asiakkaiden ja tavarantoimittajien kanssa (Tortorella et al. 2017). On myös sanottu, että toimitusketjujen jatkuvasta kehittämisestä on tullut välttämättömyys yrityksen selviytymisen kannalta (Ugochukwu et al. 2012). Sisäisten toimintojen tulee olla integroitu tehokkaasti toimitusketjun ulkoisten jäsenten toimintaan, jotta yritykset kykenevät kilpailemaan tehokkaasti nykyisessä kilpailuympäristössä. Toiminnan koordinoinnista yhdessä toimittajien ja asiakkaiden kanssa tekee haasteelliseksi markkinoiden dynamiikka, jonka aiheuttaa kilpailevat yritykset. Tuotteiden ja palveluiden toimitus-, sekä jakeluprosessista on tullut yrityksille yhä toimivampi ja tehokkaampi keino pysyä menestyvänä, jonka takia ne ovat olennainen osa tuotantoketjun hallintaa. Kun globaali kilpailu kiristyy, yrityksillä on oltava enemmän tietoa siitä, miten toimittajat ja asiakkaat harjoittavat liiketoimintaansa. Heidän tulee kyetä keskittymään prosesseihin, jotka vaikuttavat kriittisesti tuotteiden laatuun, sekä liiketoiminnan suorituskykyyn ja näiden parantamiseen. (Agus & Hajinoor 2012)

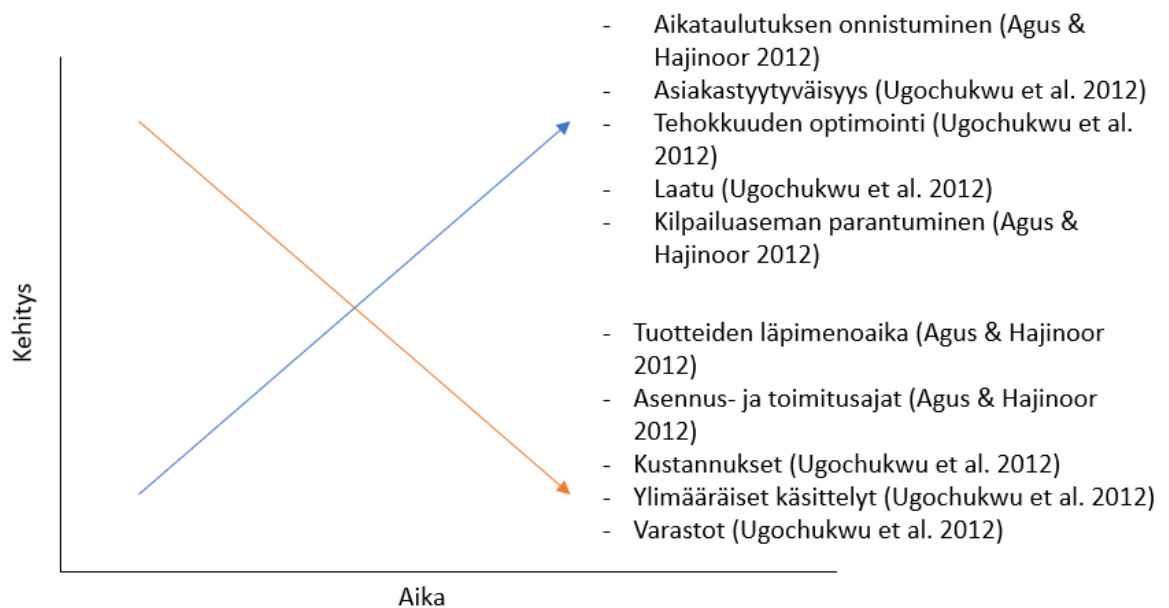
Toimitusketjut ovat toimintaverkostoja, jotka pitävät sisällään tuotekehityksen, materiaalien ja raaka-aineiden hankinnan, tuotteiden valmistuksen, sekä valmiiden tuotteiden jakelun asiakkaille. Toimitusketjujen jäseniä ovat tavarantoimittajat, valmistajat, jakelijat, sekä loppukäyttäjät. Tutkimukset ovat osoittaneet, että erityisen tärkeitä tekijöitä toimi-

tusketjuissa ovat syntyvät kustannukset, laatu, joustavuus, sekä tavaroiden toimitus. Tämän seurauksena yritysten johto, sekä erilaiset koordinaattorit pohtivat enenevässä määrin, kuinka näitä tekijöitä voitaisiin kehittää toimitusketjuissa. Aiemmin leanin painopiste on ollut ainoastaan yrityksen ydinprosessissa, mutta on havaittu, että se ei tuota vielä haluttuja parannuksia ja estää kokonaisvaltaisen kehityksen. Sen sijaan leania tulisi hyödyntää koko yrityksen toimitusketjuun. Useiden tutkijoiden mukaan leanin avulla on kyetty parantamaan eri tekijöitä toimitusketjuissa. Etuja, joita yritykset ovat leanin käytönotolla saavuttaneet ovat lisääntynyt asiakastyytyväisyys, tehokkuuden optimointi, parantunut laatu, alhaisemmat kustannukset, sekä nopeammat toimitusajat. Nämä edut voidaan yhdistää leanin käytäntöihin, kuten hukan poistamiseen, arvoketjuanalyysiin, sekä asiakaskeskeisyyteen. Hukkien poistamisella on kyetty esimerkiksi lyhentämään läpimenoaikaa, vähentämään varastoja, sekä tuotannossa tapahtuvaa turhaa käsittelyä. Asiakaskeskeisyyden parempi huomioiminen sen sijaan johtaa edellä mainittuun parempaan asiakastyytyväisyyteen. Lisäksi esimerkiksi JIT:in ja imuohjauksen avulla kyetään välttämään suurien varastojen muodostuminen, jolloin myös varastoinnin kustannukset pysyvät maltillisina. (Ugochukwu et al. 2012)

Agusin ja Hajinoorin (2012) tekemässä tutkimuksessa tarkasteltiin, millaisia vaikutuksia lean-tuotannolla on Malesialaisten valmistavan teollisuuden yritysten tuotteiden laatuun ja liiketoiminnan suorituskykyyn. Syyt siihen miksi monet yritykset hyödyntävät lean-tuotantoa, johtuvat pitkälti markkinoilta tulleesta paineesta, mutta osaltaan myös siitä, että kyetään selviytymään taloudellisesti epävarmojen aikojen yli. Lean-tuotannon toiminnot tarjoavat kaikille organisaation jäsenille yhtenäisen näkemyksen siitä, kuinka laatua voitaisiin parantaa. Tutkimuksessa havaittiin, että monilla lean-käytännöillä, kuten läpimenoajan lyhentämisellä, sekä tuotannon imuohjauksella on suuria positiivisia vaikutuksia tuotteiden laatuun ja laadun vaatimustenmukaisuuden saavuttamiseen. Tuotteiden laadun kehitys puolestaan antaa yrityksille mahdollisuuden siihen, että liiketoiminnan suorituskyky paranee, kun tuotteet ovat luotettavia ja kestäviä. Täten lean-tuotannolla on tutkimuksen mukaan myös välillisiä vaikutuksia yrityksen liiketoiminnan kehittämiseen, sillä liiketoiminnan suorituskyky on riippuvainen myös tuotannosta ja muista toimitusketjun vaiheista. Suurin vaikutus lean-tuotannolla havaittiin olevan asennusajan lyhenemiseen. Lisäksi positiivista kehitystä tapahtui tuotteiden läpimenoajoissa, sekä imuohjaus- ja jatkuvan parantamisen -järjestelmissä. (Agus & Hajinoor 2012)

Lean-tuotantoa voidaan pitää toimitusketjujen hallinnan ytimenä. Se korjaa monet ongelmat, jotka liittyvät tuotannon huonoon aikataulutukseen ja tuotantolinjojen tasapainottamiseen. Näin ollen siitä on paljon hyötyä yritykselle, joilla ei ole omia vaatimuksia tukevaa

suunnittelujärjestelmää tai joilla ei ole tehokasta materiaaliveirtojen ja tuotannon aikataulutuksen järjestelmää käytössä. Erityisesti lean-tuotanto sopii yrityksille, joiden tavoitteena on lyhentää tuotantosykliin kuluva aikaa ja käyttää tätä kilpailuedun pääasiallisena lähteenä. Esimerkkejä ovat muun muassa auto- ja elektroniikkateollisuus, joissa lyhyet tuotantosykliit ovat määrääviä kilpailuetuja. Usein se valmistaja, joka tuo ensimmäisenä markkinoille uuden tuotteen saa suuren edun itselleen, sillä muita kilpailijoita ei vielä ole. (Agus & Hajinoor 2012) Kuvassa 6 on esitetty kootusti leanin hyötyjä toimitusten kehittämiseen.



Kuva 6. Leanin hyödyt toimitusten kehittämiseen.

4.5 Ympäristön huomioon ottaminen

Huolet ympäristön hyvinvoinnista ja ilmastonmuutoksesta ovat nousseet globaaliksi puheenaiheeksi (Haverila et al. 2005 s. 9). Viime vuosina tämä aihe päästöjen vähentämisestä ja resurssien hukkaamisesta on alkanut koskettamaan yhä enemmän myös yrityksiä ja niiden asiakkaita. Ympäristön kestävydestä on tullut strateginen välttämättömyys organisaatioille ja se on kyettävä sovittamaan yhteen perinteisempien kannattavuuden ja tehokkuuden prioriteettien kanssa. On ollut havaittavissa, että akateemisilla, sekä teollisuuden ja johtamisen aloilla on kasvava kiinnostus siihen, millaisia ympäristövaikutuksia leanin käyttöönotolla voi olla. Organisaatioiden harjoittaessa ympäristölle kestävää toimintaa, käytetään usein termiä vihreä tuotanto. Sen tavoitteena on yhteensovittaa teolliset prosessit ja tuotteet ympäristöparannuksiin siten, että voitaisiin ehkäistä ja vähentää ympäristön saastumista. Useat tutkijat ovat viime aikoina selvittäneet millaisia

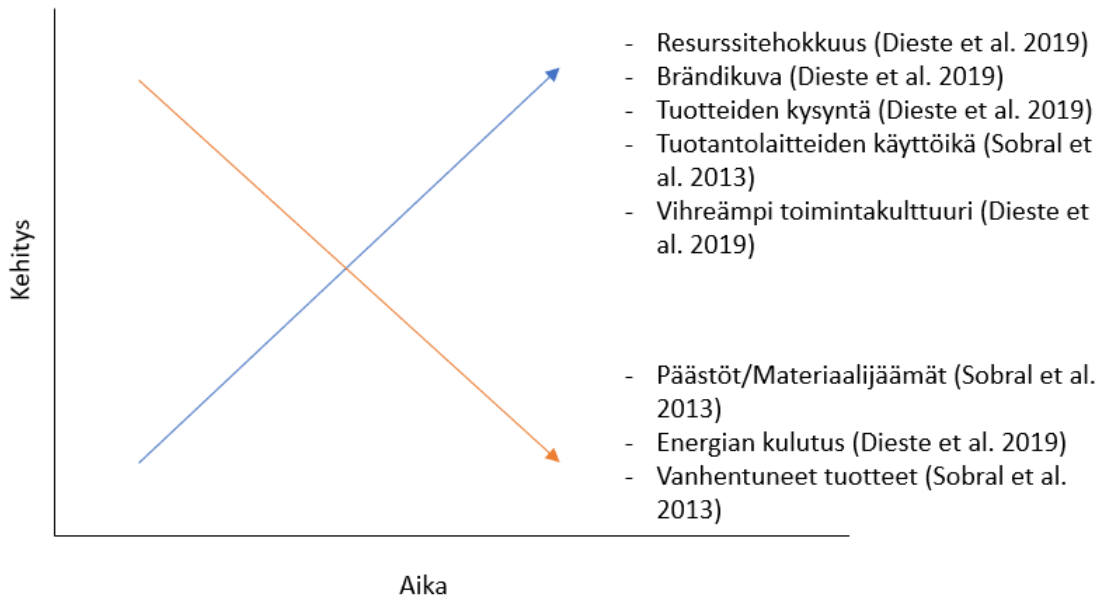
mahdollisia suhteita löytyy lean-tuotannon ja vihreän tuotannon välillä. (Dieste et al. 2019)

Yritykset kiinnittävät nykyään toiminnassaan yhä enemmän huomiota ympäristöasioihin, tuotannollisen ja liiketoiminnallisen näkökulman lisäksi. Toteuttaakseen oikeaoppisesti leania ja kyetäkseen vähentämään päästöjään, yrityksen tulisi kiinnittää huomiota erityisesti energian kulutukseen, sekä materiaaliäämien syntymiseen. Ympäristöön vaikuttavat positiivisesti yleensä sellaiset tekijät, joilla luonnonvaroja ja raaka-aineita voidaan käyttää tehokkaasti ympäristön näkökulmasta. Tällä tarkoitetaan sitä, että turhaa resursien haaskausta ei pääse tapahtumaan. Näihin asioihin voidaan vaikuttaa yrityksen operatiivisella tasolla tehdyillä päätöksillä, missä tuotanto tapahtuu. Tuotantojärjestelmän kehittämisellä voi olla sekä suoria, että epäsuoria vaikutuksia ympäristöasioiden kehittymiseen. Esimerkkinä on hukkien eliminointi, jossa arvoketjusta pyritään karsimaan pois kaikki tehottomuudet ja arvoa tuottamattomat komponentit. Kun arvoketjusta onnistutaan poistamaan laatuvirheitä ja ylituotantoa, säästytään myös ylimääräiseltä materiaalien kuluttamiselta. Lisäksi varastojen pienentämisellä voidaan ehkäistä tuotteiden vanhentuminen ja siitä johtuva tuotteen hylkääminen. Toimien tulisi tapahtua jatkuvan parantamisen periaatteella, jolloin kehitystä on mahdollista saada aikaseksi. Myös koko henkilöstön osallistamisella mukaan leanin kehitykseen voidaan saada hyviä parannusehdotuksia, joilla tuotantopanoksia voidaan hyödyntää tehokkaammin ja syntyy vähemmän hukkaa. Osallistamisella saadaan lisäksi työntekijät huolehtimaan paremmin tuotannossa käytettävistä koneista esimerkiksi säännöllisten huoltojen avulla, jolloin koneiden käyttöikä pitenee. Tästä on hyötyä yrityksen taloudelle säästyneiden lisäkustannusten vuoksi. Lisäksi koneiden pidentyvä elinkaari on ympäristön näkökulmasta kestävää. (Sobral et al. 2013)

Dieste et al. (2019) tekemässä tutkimuksessa läpi käyty aineisto osoittaa, että leanin avulla on mahdollista saavuttaa ympäristölle kestävämpi toiminta ja yhtäläisyyksiä vihreän tuotannon kanssa löytyy. Suurin osa ympäristöä parantavista käytännöistä voidaan niputtaa yhteen JIT:in ja TQM:n kanssa. Tutkittaessa leanin eri työkalujen ja toimintojen yksittäisiä vaikutuksia, havaittiin arvovirtakartan, jatkuvan parantamisen, 5S-mallin, sekä toimitusketjujen hallinnan olevan kaikista toimivimmat osa-alueet positiivisempien ympäristötavoitteiden saavuttamisessa. Esimerkiksi arvovirtakartan käyttö hukantunnistamistekniikoillaan vähentää päästöjä ja energiankulutusta, sekä mahdollistaa taloudellisia säästöjä. Leanin havaittiin helpottavan organisaatiota luomaan toimintakulttuurin, joka ajaa kohti vihreämpiä tavoitteita esimerkiksi hukkien poistamisen ja saasteiden vähentämisen avulla. Organisaatiot, jotka toteuttavat lean-muutosprosessia, voivat parantaa re-

surssitehokkuuttaan ja näin lisätä ekologisia tuloksiaan. Ympäristön huomioon ottamisella yritys pystyy myös parantamaan brändikuvaansa ja saada tuotteille lisää kysyntää, kun yhä useammat asiakkaat ovat kiinnostuneita tuotteiden ja raaka-aineiden ympäristöystävällisyydestä. (Dieste et al. 2019)

Toisaalta lean-tuotannon ja vihreän tuotannon välillä on myös eroja, jotka saattavat aiheuttaa sen, että leania ei nähdä ympäristölle kestäväna ratkaisuna. Leanille ominainen JIT, jossa hyödykettä tuotetaan juuri oikea määrä oikeaan aikaan, on yksi ympäristökysymysten kanssa ristiriidassa oleva tekijä. Esimerkiksi alhaisemmista varastotasoista johtuva kuljetusten lisääntyminen aiheuttaa päästöjen kasvua. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun kuljetusmatkat ovat pitkiä. Tämän vuoksi leania harjoittavan organisaation tulisi tarkkailla eri lean-toimintojaan tuotettujen päästöjen suhteen. Leanin tekniikoita hyödyntäessä voi sen toteutuksessa kuitenkin ilmetä niin sanottuja sokeita kohtia. Tällä tarkoitetaan sitä, että hukkien poistamisen ja jatkuvan parantamisen periaatteiden lisäksi lean pitää sisällään muitakin ominaisuuksia, jotka voivat toimia ympäristöystävällisemmän toiminnan mahdollistajina. Tulee huomioida, että tutkimuksissa, joissa on tarkasteltu leanin suoriutumista ympäristölle kestäväna toimintamallina, on usein käytetty perinteisempiä lean-tekniikoita ja -työkaluja. Yhdistämällä esimerkiksi JIT ja toimitusketjujen hallinta uusimpiin teknologioihin, voitaisiin saada positiivisempia tuloksia leanin vaikutuksista ympäristöön. Lean-tekniikat ovat kehittyneet ajan saatossa ja nykyisin leania harjoittavilla organisaatioilla on käytössään enemmän nykyaikaiseen liiketoimintaan soveltuvia käytäntöjä kuten valmennusjohtajuus, työturvallisuus ja operatiivinen kehittäminen. Näiden uudempien käytäntöjen toimivuutta ympäristön hyväksi ei vielä ole tutkittu perusteellisesti. (Dieste et al. 2019) Kuvassa 7 on esitetty kootusti leanista koituvia hyötyjä yritykselle ympäristönäkökulmasta katsottuna.



Kuva 7. Leanin ympäristöhyödyt yritykselle.

4.6 Henkilöstön huomioon ottaminen

Motivaation, ryhmätyön, työtyytyväisyyden, ammatillisen toteutuksen ja sosiaalisen tunnustuksen merkityksestä yrityksen menestykseen on keskusteltu paljon. Näitä tekijöitä pidetään usein tärkeäimpinä, kuin rahapalkkiota ja erilaisia bonuksia, sillä ne vaikuttavat hyvin olennaisesti työntekijöiden tuottavuuden parantamiseen. (Alves et al. 2012) Esimerkiksi Maslow uskoi, että ihmisten pyrkimyksenä on päästä toteuttamaan itseään. Lisäksi hän piti ihmisten potentiaalia aliarvioituna osa-alueena. (Maslow & Stephens 2000, s.1) Ihmisten ominaisuuksiin kuuluu ajattelu, oppiminen, tunteet, sekä asioiden vastustaminen. Nämä tekijät erottavat ihmisen muista resursseista. Ihmiset voivat johtaa yrityksen joko menestykseen tai epäonnistumiseen. Vaikka yrityksen käytössä olisi uusia teknologisia innovaatioita, se voi epäonnistua, jos yrityksen työntekijät eivät ole ammattitaitoisia ja motivoituneita. Tämän vuoksi ihmisten rooleja yrityksessä tulee tarkastella jatkuvasti. Heidän pätevyyttään on arvioitava ja kehitettävä tilanteiden muuttuessa. (Alves et al. 2012)

Kun Japanissa Toyota aikanaan kehitti TPS-tuotantojärjestelmäänsä, josta lean-ajattelu on saanut alkunsa, tavoitteena oli kohdella työntekijöitä paremmin kuin tuon ajan massatuotantojärjestelmissä oli tapana. Tällä kyettiin varmistamaan työntekijöiden kyvykkyyksien vahvistaminen. Työntekijät saivat mahdollisuuden osallistua oman työpiirensä kehitykseen ja parantamiseen. Lean-ajattelussa keskeistä on, että ihmisiä pide-

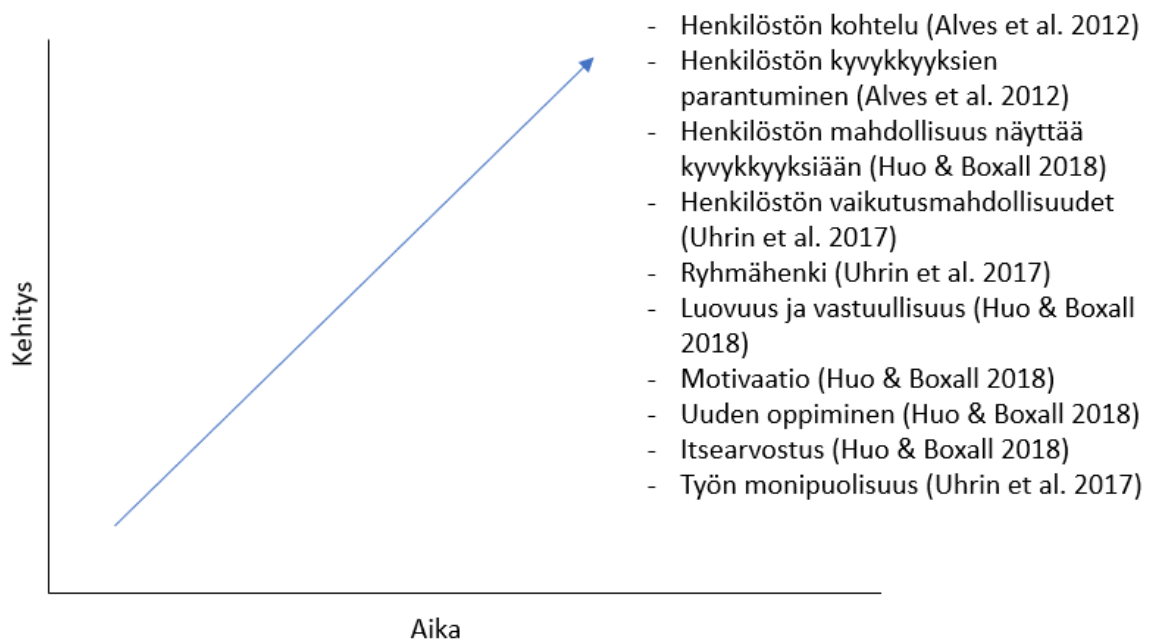
tään yrityksen tärkeimpänä voimavarana. On todettu, että todellisen pitkän aikavälin menestyksen perusta perustuu yrityksen johtamiskykyyn tukea oppivan organisaation rakentamista. Lisäksi ihmispotentiaalin käyttämättä jättäminen on myös kutsuttu kahdeksanneksi hukaksi. Työntekijöiden osallistaminen on lean-tuotannossa keskeisessä osassa jo sen vuoksi, että ilman kaikkien työntekijöiden sitoutumista järjestelmään, suunniteltuja tavoitteita on haasteellista saavuttaa. (Alves et al. 2012)

Joidenkin tutkijoiden mukaan lean-tuotanto ei edistä työntekijöiden vaikutusmahdollisuuksien, luovuuden ja vastuullisuuden lisääntymistä. Tämä saattaa johtua siitä, että nämä tutkijat ovat keskittyneet vain JIT-järjestelmään ja muihin teknisiin osiin, jotka luovat rajoittuneen näkemyksen lean-tuotannosta ainoastaan tehostettuna massatuotantona ja uustaylorismina. Jos inhimilliset näkökulmat jätetään huomioimatta, ei käy ilmi, että leanille on tunnusomaista ja keskeistä edistää työntekijöiden omaa ajattelua tuotannon kehityksen takaamiseksi. (Alves et al. 2012) Monet tutkijat ovat huolissaan myös siitä, että lean johtaa työntekijöiden kohdalla jopa negatiivisiin tuloksiin. Työn tehostamisen ja puskurivarastojen poistamisen pelätään lisäävän esimerkiksi työntekijöiden kokemaa stressiä. Vastuunanto ja päätösten teon siirto työntekijöille voi aiheuttaa ristiriitaisia tunteita. Jotkut työntekijät kokevat sen hyvin stressaavana ja ahdistavana, kun taas toiset työntekijät voivat kokea sen positiivisena haasteena ja saada uutta motivaatiota työn tekoon. Esimerkiksi työtehtäviin tulleet lisähaasteet saattavat aiheuttaa joillakin uupumusta ja niiden selvittäminen lisää energian kulutusta. Todennäköisesti uudet haasteet koetaan kuitenkin mahdollisuutena oppia uutta, sekä näyttää omaa osaamistaan, josta on hyötyä myös tulevaisuudessa uusissa työtehtävissä. Vastuunannolla on vaikutusta työntekijöihin myös psykologisella tasolla. Kun työntekijä kokee pystyvänsä suoriutumaan työtehtävästä, hänen itsearvostuksensa kasvaa. Lean-tuotannon positiivisten ja negatiivisten vaikutusten tutkimisen sijaan tulisi tarkastella, miten lean-tuotanto voitaisiin toteuttaa tavalla, joka lisää työntekijöiden kokemia positiivisia tunteita ja vähentää negatiivisia tunteita. (Huo & Boxall 2018)

Lean-tuotanto on kuitenkin hankala toteuttaa, jos yrityksen henkilöstöä ei ole ohjeistettu toimimaan uuden toimintamallin mukaan. Tämän vuoksi yritysten tulisi investoida henkilöstön kehittämiseen samalla, kun investoidaan lean-tuotannon kehittämiseen. Inhimillisten ja teknologisten osa-alueiden välille tulisi löytää oikea tasapaino. Lisäksi esimerkiksi yrityksen johdolla on suuri vaikutus siihen, että henkilöstö saadaan toimimaan yhteisten tavoitteiden eteen. Heidän tehtävänä on rohkaista henkilöstöä ilmaisemaan mielipiteitään, sekä huolehtia, että henkilöstöä kehitetään jatkuvasti esimerkiksi erilais-

ten koulutusten avulla. (Uhrin et al. 2017) On havaittu, että lean-tuotannon kokonaisvaikutus työntekijöiden hyvinvointiin riippuu paljon tavoista, joilla johtajat luovat työntekijöille mahdollisuuksia osallistua päätöksentekoon (Huo & Boxall 2018).

Niin kauan kuin lean-tuotantoa on yrityksissä toteutettu, on myös tutkittu sen vaikutuksia inhimillisiin voimavaroihin. Kokonaisuudessaan se tuo mukanaan muun muassa työn vaihtelua ja monipuolistumista, enemmän itsenäisyyttä työntekijöille, sekä muuttaa työn organisointia. Lean-tuotannossa myös lisätään tiimityöskentelyä, jolloin on mahdollista saavuttaa työyhteisössä parempi ryhmähenki. Lisäksi henkilöstön ehdotuksia pannaan aiempaa enemmän käytäntöön. Tämä johtaa siihen, että myös henkilöstön motivaatiossa tapahtuu positiivisia muutoksia. (Uhrin et al. 2017) Kuvassa 8 on esitetty kootusti leanin positiivisia vaikutuksia yrityksen henkilöstöön.



Kuva 8. Leanin hyödyt henkilöstön näkökulmasta.

5 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli tehdä selvitys leanin liiketoiminnallisista hyödyistä teollisuusyrityksille. Tarkasteltaviksi osa-alueiksi valittiin taloudelliset edut ja kustannusrakenteen kehitys, kilpailuaseman parantuminen, laadun ja toimitusten kehittyminen, sekä ympäristön ja henkilökunnan huomioon ottaminen. Tutkimusmenetelmä oli kirjallisuuskatsaus, jossa tutustuttiin teollisuudenalan kirjallisuuteen, sekä tieteellisiin artikkeleihin. Tavoitteena oli vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Millaisia hyötyjä leanista on teollisuusyrityksissä?
- Miksi leania kannattaisi hyödyntää?

Työssä havaittiin, että leanista on kehittynyt hyvin kattava, sekä laajasti tulkittavissa ja sovellettavissa oleva toimintamalli yrityksille. Kokonaisuudessaan se tarjoaa monipuolisen tavan liiketoiminnan kehittämiseen. Hyötyjä löydettiin kaikilla tarkasteltavilla osa-alueilla, mutta hyötyjen saavuttaminen vaatii kuitenkin oikeiden toimintatapojen ja työkalujen löytämistä. Nämä vaihtelevat yksityiskohtaisesti riippuen yrityksestä ja siitä millaisia hyötyjä tavoitellaan. Taulukkoon 1 on koottu leanin avulla saavutettuja hyötyjä tarkasteltavissa osa-alueissa.

Taulukko 1. Leanin avulla saavutettavia hyötyjä kootusti tarkastelluissa osa-alueissa.

<u>Taloudelliset edut ja kustannusrakenteen kehitys</u>	<u>Kilpailuaseman parantuminen</u>	<u>Laadun kehittyminen</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Kassavirran lisääntyminen - Kannattavuus - Kustannussäästöt - Varastoon sidotun pääoman pienentyminen - Rahoituskustannusten pienentyminen - Pääoman ja sen tuoton menetyksen riskin pienentyminen 	<ul style="list-style-type: none"> - Tuotevalikoiman laajentuminen - Nopeutunut reagointi markkinoilta tulleeseen kysyntään - Nopeammat toimitukset - Yksilöllisemmät tuotteet ja asiakkaiden tarpeiden parempi huomioiminen - Nopeampi teknologian kehitys - Parantunut laatu - Tuotteiden pienentynyt läpimenoaika - Pienentyneet kustannukset 	<ul style="list-style-type: none"> - Tuotteiden parempi laatu - Toimittajien parempi laatu - Tuotteen käyttöasteen parantuminen - Asiakasarvon parempi huomiointi - Reklamaatioiden vähentyminen
<u>Toimitusten kehittyminen</u>	<u>Ympäristön huomioon ottaminen</u>	<u>Henkilöstön huomioon ottaminen</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Aikataulutuksen parempi onnistuminen - Asiakastyytyväisyyden lisääntyminen - Tehokkuuden parempi optimointi - Asennus- ja toimitusaikojen pienentyminen - Kustannusten pienentyminen - Ylimääräisten käsittelyjen vähentyminen - Varastojen pienentyminen - Kilpailuaseman parantuminen - Laadun parantuminen 	<ul style="list-style-type: none"> - Resurssitehokkuuden parantuminen - Brändikuvan parantuminen - Tuotteiden kysynnän kasvu - Tuotantolaitteiden käyttöiän pidentyminen - Vihreämpi toimintakulttuuri - Päästöjen ja materiaali jäämien pienentyminen - Energian kulutuksen pienentyminen - Vanhentuneiden tuotteiden vähentyminen 	<ul style="list-style-type: none"> - Henkilöstön parempi kohtelu - Henkilöstön kyvykkyyksien parantuminen - Parempi mahdollisuus näyttää kyvykkyyksiä - Henkilöstön vaikutusmahdollisuudet - Ryhmähengen parantuminen - Luovuuden ja vastuunannon lisääntyminen - Motivaation parantuminen - Uuden oppimisen lisääntyminen - Itsearvostuksen lisääntyminen - Työn monipuolisuuden lisääntyminen - Viestinnän tehostuminen

Yhtenä nykypäivän trendinä on se, että yritykset etsivät yhä kestävämpiä ratkaisuja saavuttaakseen jatkuvasti tiukentuvia ympäristötavoitteita. Lisäksi asiakkaat arvostavat kestäviä ratkaisuja yhä enemmän, jolloin yritys voi saada ympäristölle kestävästä toiminnasta positiivisia etuja liiketoimintaansa ja brändiinsä. Leanin periaatteiden mukainen

tavoite karsia yrityksen toiminnasta kaikki turhat hukat pois, on havaittu toimivan näiden ympäristötavoitteiden saavuttamisessa. Lisäksi leanin avulla yritykselle kyetään luomaan toimintakulttuuri, joka helpottaa toiminnan ohjaamista ympäristölle kestävämpään suuntaan.

Vaikka lean onkin kehittynyt vuosien saatossa, niin siinä keskeisenä perusajatuksena alusta asti ollut asiakaskeskeisyys ja arvontuotto sopivat kuitenkin hyvin nykyiseen tilanteeseen, jossa asiakkaat ovat yhä vaativampia ja haluavat yksilöityjä tuotteita. Asiakaskeskeisyys tuo hyötyjä moniin tarkasteltaviin osa-alueisiin. Erityisesti se tuo etuja laadun, toimitusten, sekä kilpailuaseman kehittymiseen. Yhtenä tärkeänä havaintona työssä oli, että globalisaation ja kehittyvän tuotanto- ja informaatioteknologian myötä yritysten välinen kilpailu on muuttunut kovemmaksi, jolloin yritykset ovat alkaneet enenevässä määrin etsimään kilpailuasemaa parantavia toimintamalleja. Kilpailuedut, joita yritys pystyy itselleen saamaan ovat elintärkeitä. Tunnetuimpana esimerkkinä leanista kilpailuetua saaneesta yrityksestä on varmasti Toyota, joka saavutti maailman suurimman autovalmistajan aseman hyödyntämällä lean-tuotantoa toiminnassaan. Tärkeä tekijä leanissa on myös ajatus henkilöstöstä yrityksen tärkeimpänä voimavarana, joka mahdollistaa sen, että työntekijät saavat paremmin äänensä kuulumaan yrityksessä ja heille tarjoutuu paremmat mahdollisuudet itsensä kehittämiseen. Tämä tekee yrityksen henkilöstöstä motivoituneempia työskentelemään yrityksen tavoitteiden eteen, jolloin myös yritys voi saada omaan liiketoimintaansa hyötyä. Lisäksi hyvin henkilöstöä kohteleva yritys kiinnostaa myös uusia työnhakijoita. Tämä voi helpottaa yritystä esimerkiksi rekrytoimaan uusia osaavia työntekijöitä.

Osassa tarkastelluissa tutkimuksissa todettiin myös, että lean ei tuota positiivisia tuloksia yrityksen eri osa-alueiden kuten taloudellisen suorituskyvyn tai parempien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen. Tällöin ongelmana saattaa kuitenkin olla se, että leania on tutkittu kapea-alaisesti keskittyen vain sen tiettyihin ominaisuuksiin tai sitä ei ole sovellettu koko yrityksen toimitusketjuun. Aiemmin leanin painopiste on ollut yrityksen ydinprosesseissa, mutta kokonaisvaltaisen kehityksen ja haluttujen tulosten saavuttaminen edellyttää sen käyttöönottoa koko toimitusketjussa. Yrityksen koko henkilöstön olisi tärkeää kyetä omaksumaan lean-ajattelun filosofia, voidakseen muuttaa koko yrityksen toimintakulttuuria oikeaan suuntaan. Yksittäisillä työkaluilla halutut tavoitteet eivät välttämättä vielä toteudu. Jos toimintoja sovelletaan vain tiettyyn kohtaan toimitusketjua, saattaa tämä osa-alue parantua, mutta muiden osa-alueiden toiminta pysyä samanlaisena, jolloin näkyviä muutoksia yrityksen liiketoiminnassa ei välttämättä havaita. Leanin on havaittu toimivan sekä toimitusketjun kehittämisessä paremmiksi, että sen hallinnan ytimenä. Hyötyjä arvioidessa tulee lisäksi ottaa huomioon se, että saatavat hyödyt eivät

yleensä realisoitu heti. Monet lean-toiminnot vaikuttavat erityisesti yrityksen operatiiviseen puoleen, kuten tuotantoprosessien kehittämiseen, jolla on välillisiä vaikutuksia myös muun muassa taloudelliseen suorituskyykyyn ja kustannusrakenteen kehitykseen. Esimerkiksi hukkien poiston ja jatkuvan parantamisen avulla prosesseja voidaan saada tehostettua, jolloin yrityksen on mahdollista saada kustannussäästöjä, sekä kasvattaa kassavirtaansa, kun samassa ajassa pystytään tuottamaan aiempaa enemmän hyödykeitä.

Yhteiskunnan ja yritysmaailman jatkuva kehitys on vaatinut myös leanin kehittymistä vastaamaan nykypäivän yritysten tarpeita. Leanissa on varmasti vielä paljon potentiaalia tulevaisuudessakin liiketoiminnan kehittämiseen, sillä sen periaatteet eivät ole riippuvaisia teknologian kehityksestä. Tämän johdosta sen toimintaperiaatteita on mahdollista soveltaa yhteen myös uusimpien teknologioiden kanssa, jolloin on mahdollista havaita myös uusia ennestään tuntemattomia etuja.

6 LÄHTEET

Agus, A. and Hajinoor, M.S., 2012. Lean production supply chain management as driver towards enhancing product quality and business performance: Case study of manufacturing companies in Malaysia. *The International journal of quality & reliability management*, 29(1), pp. 92–121. Saatavissa (7.8.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/912506747?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>

Alves, A.C., Dinis-Carvalho, J. and Sousa, R.M., 2012. Lean production as promoter of thinkers to achieve companies' agility. *The learning organization*, 19(3), pp. 219–237. Saatavissa (22.8.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/971694757?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>

Bhamu, J. and SINGH Sangwan, K., 2014. Lean manufacturing: literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), pp. 876–940. Saatavissa (3.4.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/2114715417?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>

Bradley, J. R., 2015. Improving business performance with Lean. New York, New York (222 East 46th Street, New York, NY 10017): Business Expert Press. Saatavissa (3.4.2020): <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/detail.action?docId=2033693&pq-origsite=primo>

Burton, T.T. and Boeder, S.M., 2003. *The lean extended enterprise: moving beyond the four walls to value stream excellence*. Boca Raton, Florida: J. Ross Publishing.

Dieste, M., Panizzolo, R., Garza-Reyes, J. and Anosike, A., 2019. The relationship between lean and environmental performance: Practices and measures. *Journal of Cleaner Production*, 224, pp. 120–131. Saatavissa (23.8.2020): <https://www-sciencedirect-com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S0959652619309527?via%3Dihub>

Dimitrescu, A., Alecusan, A.M, Babis, C., Niculae, E. and Dascalu, L., 2018. Elimination of losses used Lean manufacturing techniques and kaizen philosophy. *Fiabilitate și Durabilitate*, 2(22), pp. 58–64. Saatavissa (3.4.2020): <http://web.b.ebscohost.com.libproxy.tuni.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a8c69847-8258-45e5-8608-138cd4187256%40pdc-v-sessmgr01>

Fullerton, R.R. and Wempe, W.F., 2009. Lean manufacturing, non-financial performance measures, and financial performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(3), pp. 214–240. Saatavissa (22.4.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/232352616?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>

Hallgren, M. and Olhager, J., 2009. Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(10), pp. 976–999. Saatavissa (7.4.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/232318540?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. ja Miettinen, A., 2005. *Teollisuustalous*. 5. painos. Ylöjärvi: Infacs johtamistekniikka.

- Hines, P., Holweg, M. and Rich, N., 2004. Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International journal of operations & production management*, 24(10), pp. 994–1011. Saatavissa (18.8.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/232364114?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>
- Huo, M. and Boxall, P., 2018. Are all aspects of lean production bad for workers? An analysis of how problem-solving demands affect employee well-being. *Human resource management journal*, 28(4), pp. 569–584. Saatavissa (22.8.2020): <http://web.a.ebscohost.com.libproxy.tuni.fi/ehost/detail/detail?vid=0&sid=15cc789b-f539-4e05-839a-7df64355b59c%40sdc-v-sessmgr02&bdata=JkF1dGhUeX-BIPWNvb2tpZSxpcCx1aWQmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=133047127&db=bsu>
- Kouri, I., 2010. *Lean-taskukirja*. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.
- Lewis, M.A., 2000. Lean production and sustainable competitive advantage. *International journal of operations & production management*, 20(8), pp. 959–978. Saatavissa (1.9.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/232361191?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>
- Losonci, D. and Demeter, K., 2013. Lean production and business performance: international empirical results. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 23(3), pp. 218–233. Saatavissa (14.4.2020): https://search-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/1355301861?accountid=14242&rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimo
- Maslow, A. H., Stephens, D. C., 2000. *The Maslow business reader*. New York: Wiley.
- Melton, T. and Melton, T., 2005. The benefits of lean manufacturing: what lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83, pp. 662–673. Saatavissa (16.3.2020): <https://www-sciencedirect-com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S0263876205727465?via%3Dihub>
- Modig, N., Åhlström, P., Tillman, M. ja Åhlström, P., 2013. *Tätä on lean: ratkaisu tehokkuusparadoksiin. 1. painos*. Tukholma: Rheologica Publishing.
- Oppenheim, B., Murman, E., Secor, D. and Oppenheim, B., 2011. Lean Enablers for Systems Engineering. *Systems Engineering*, 14(1), pp. 29–55. Saatavissa (16.3.2020): <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/detail.action?docID=697700&pq-origsite=primo>
- Petersson, P., Olsson, B., Lundström, T., Johansson, O., Broman, M., Blucher, D., Alsterman, H. ja Lehtimäki, S., 2018. *Työntekijän opas menestykseen: kehitä Leanin avulla! 1. suomenkielinen painos*. Bromma, Ruotsi: Part Media.
- Realyvasquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K., Carrillo-Gutierrez, T. and Ravelo, G., 2018. Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study. *Applied Sciences*, 8(11). Saatavissa (3.4.2020): https://search-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/2250335376?accountid=14242&rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimo
- Santos, J., Wysk, R.A. and Torres, J.M., 2006. *Improving production with lean thinking*. Hoboken, New Jersey: Wiley. Saatavissa (4.4.2020): <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/reader.action?docID=700084>

Sobral, M.C., Lopes de Sousa Jabbour, A.B. and Chiappetta Jabbour, C.J., 2013. Green Benefits From Adopting Lean Manufacturing: A Case Study From the Automotive Sector. *Environmental Quality Management*, 22(3), pp. 65–72. Saatavissa (26.3.2020): <http://web.a.ebscohost.com.libproxy.tuni.fi/ehost/detail/detail?vid=0&sid=7a3a232c-782b-46d8-bda9-9f9504f70a52%40sessionmgr4007&bdata=JkF1dGhUeX-BIPWNvb2tpZSxpcCx1aWQmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=86145887&db=bsu>

Stern, R., 2011. Going lean drives business success at E-Z-GO. *Global Business and Organizational Excellence*, 30(3), pp. 15. Saatavissa (17.4.2020): <http://web.a.ebscohost.com.libproxy.tuni.fi/ehost/detail/detail?vid=0&sid=2f412af2-d45f-4383-960c-65a1bd14d5c9%40sessionmgr4008&bdata=JkF1dGhUeX-BIPWNvb2tpZSxpcCx1aWQmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=57747812&db=bsu>

Titov, S., Nikulchev, E., Bubnov, G. and Biryukov, A., 2016. Impact of Lean Production Initiatives on Quality: Theoretical Analysis and Empirical Research. *Calitatea*, 17(150), pp. 57–60. Saatavissa (15.4.2020): https://www.researchgate.net/publication/285926703_Impact_of_Lean_Production_Initiatives_on_Quality_Theoretical_Analysis_and_Empirical_Research

Tortorella, G.L., Miorando, R. and Tlapa, D., 2017. Implementation of lean supply chain: an empirical research on the effect of context. *The TQM Journal*, 29(4), pp. 610–623. Saatavissa (17.4.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/1916118128?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14242>

Tuominen, K., 2010. Lean - kohti täydellisyyttä: itsearviointin oppi- ja työkirja. Helsinki: Readme.fi.

Ugochukwu, P., Engström, J. and Langstrand, J., 2012. Lean in the Supply Chain: A Literature Review. *Management and Production Engineering Review*, 3(4), pp. 87. Saatavissa (17.4.2020): https://search-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/1331091421?accountid=14242&rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimo

Uhrin, Á., Bruque-Cámara, S. and Moyano-Fuentes, J., 2017. Lean production, workforce development and operational performance. *Management decision*, 55(1), pp. 103–118. Saatavissa (4.9.2020): https://search-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/1858619851?accountid=14242&rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimo

Wang, J.X., 2010. Lean manufacturing business bottom-line based. Boca Raton: Taylor & Francis. Saatavissa (16.3.2020): <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/detail.action?docID=589949&pq-origsite=primo>

Womack, J.P. and Jones, D.T., 2003. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation. New York: Free Press.

Womack, J.P., Jones, D.T. and Roos, D., 1990. The machine that changed the world. New York: Rawson.

Yu-Lee, R.T., 2006. Determining the financial value of implementing lean. *The Journal of Corporate Accounting & Finance*, 17(3), pp. 79–88. Saatavissa (16.4.2020): <http://web.a.ebscohost.com.libproxy.tuni.fi/ehost/detail/detail?vid=0&sid=f8e70440-5746-4fbb-acff-b7ef776087aa%40sessionmgr4007&bdata=JkF1dGhUeX-BIPWNvb2tpZSxpcCx1aWQmc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=19789520&db=bsu>

Zhu, X. and Lin, Y., 2017. Does lean manufacturing improve firm value? *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(4), pp. 422–437. Saatavissa (22.3.2020): <https://www-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/1897644850?OpenUrlRftd=info:xri/sid:primo&accountid=14242>